







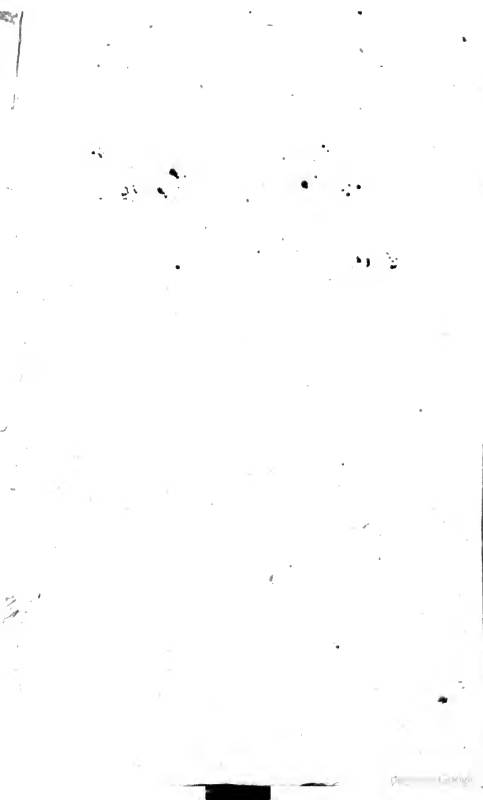
6350

Palat. XLVII-124(3)
55.3.22

ELEMENTI

DI

CHIMICA SPERIMENTALE



593 1748



ELEMENTI

DI

CHIMICA SPERIMENTALE

DEL SIG. WILLIAM HENRY,

DOTTORE IN MEDICINA, ASSOCIATO ALLA SOCIETÀ REALE
DI LONDRA, MEDICO DELLO SPEDALE DI MANCHESTER, EC.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DEL DOTTOR CARMINE VINCENTI

Sulla traduzione francese del sig. Gaultier-Claubry,
eseguita sulla sesta edizione inglese.

TOMO TERZO.

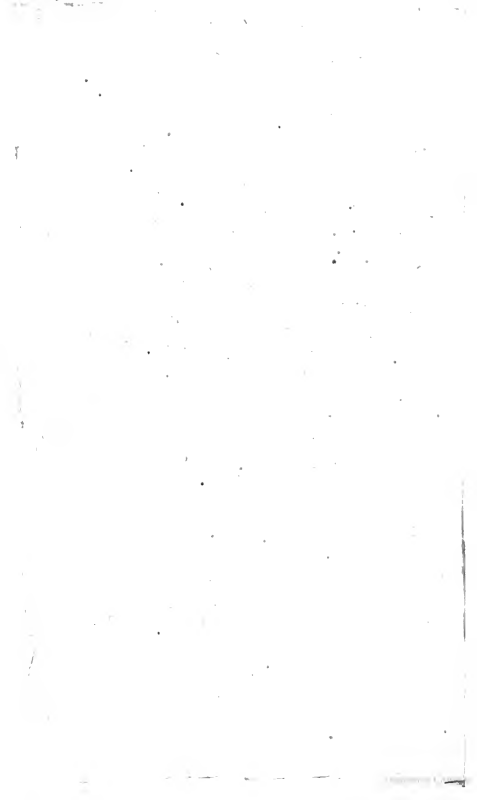


NAPOLI

NELLA STAMPERIA DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA

Strada Nuova de' Pellegrini N° 48.

1815.



E L E M E N T I

D I

CHIMICA SPERIMENTALE.

CONTINUAZIONE DELLA PRIMA PARTE.

CAPITOLO XVIII.*Delle proprietà generali de' metalli.*

I metalli compongono una classe di corpi, non meno interessanti per la loro applicazione alle arti, quanto pei fatti che somministrano ai principj generali della scienza chimica. Gli antichi non conoscevano più che sette od otto metalli, ma le scoperte fatte nello scorso secolo hanno accresciuta questa classe di venti altre spezie. Le seguenti sostanze, alle quali si possono aggiungere le basi recentemente scoperte degli alcali e delle terre, sembrano possedere delle proprietà abbastanza caratteristiche per essere considerate come metalli.

1. Oro	10. Ferro	19. Cobalto
2. Platino	11. Nickel	20. Manganese
3. Argento	12. Stagno	21. Cromo
4. Mercurio	13. Piombo	22. Molibdeno
5. Rodio	14. Zinco	23. Uranio
6. Palladio	15. Bismuto	24. Tungsteno
7. Iridio	16. Antimonio	25. Titanio
8. Osmio	17. Tellurio	26. Columbio
9. Rame	18. Arsenico	27. Cerio.

E' difficile presentare una descrizione generale di una classe che comprende tant'individui; ma si vedrà che ciascuno di essi è caratterizzato da una o più delle proprietà seguenti.

1. Ad eccezione delle basi recentemente scoperte degli alcali e delle terre, i metalli si distinguono per un peso specifico considerevole. Il più leggero di tutt' i metalli (il tellurio) è molto più pesante che la più grave di tutte le terre. Essi forse sono i soli corpi, il cui peso specifico si trova alterato da' mezzi meccanici, od in altri termini, le loro parti possono essere ravvicinate in un modo permanente mercè una pressione meccanica. In virtù di siffatta proprietà parecchi metalli provano un cangiamento considerabile di peso specifico mediante le operazioni meccaniche della loro riduzione in lamine, del martellamento, etc.

2. I metalli sono opachi, almeno nello stato in cui si presentano generalmente alle nostre osservazioni. L'oro intanto, ridotto in foglie di 0,00025 millimetri di doppiezza, trasmette una debole luce verdastrea,

allorchè tali foglie si mettono tra l'occhio e la luce diretta del sole ;

3. Essi hanno differenti gradi di lustro , e questa proprietà , ch'è ad essi particolare , è stata da mineralogisti chiamata *brillante metallico* , ed è stata assegnata come un punto di paragone nella descrizione degli altri minerali . Alcuni metalli posseggono una tal proprietà in un grado sì notabile che vengono adoperati per ornamento . L'acciajo polito sorpassa tutt' i metalli per la bellezza del suo lustro ; ma alcuni altri di siffatti corpi (come il cobalto e il nickel) sembrano non esserne suscettibili che in un grado molto infimo .

4. I metalli sono eccellenti riflessori non solo della luce , ma eziandio del calorico , e perciò somministrano la miglior materia per formare gli specchi ardenti . In seguito alle sperienze del sig. Leslie sembra che i metalli posseggano questa proprietà nell'ordine seguente , prendendo il numero più elevato come dinotante la maggior efficacia a riflettere .

Rame	100
Argento	90
Stagno in foglie	85
Massa di stagno polito	80
Acciajo	70
Piombo	50
Foglie di stagno rammollite col mercurio	50

In generale il sig. Leslie ha trovato che la forza riflettente è proporzionata al grado di politura, e che è diminuita da tutto ciò che può alterare la politura medesima. Per esempio, un riflettore di stagno perde nove decimi della sua forza riflettente essendo strofinato con sabbia.

5. I corpi metallici sono i migliori conduttori dell'elettricità. La loro proprietà di elettromazione è stata anteriormente descritta nel capitolo dell'elettricità e del galvanismo.

6. Sono altresì eccellenti conduttori del calorico.

7. Una delle proprietà le più utili de' metalli è la loro *malleabilità* ossia la proprietà che posseggono di estendersi sotto il martello. Sotto questo rapporto l'oro sorpassa tutti gli altri metalli. Le foglie di oro, che si vendono nel commercio, sono tanto delicate che men di 323 milligr. coprono una superficie di circa 1338 millimetri quadrati, e la densità di ciascuna foglia non eccede 0,280 millimetri. Intanto non tutt' i metalli sono malleabili. L'oro, il platino, l'argento, il palladio, il mercurio (nello stato di congelazione), il rame, il ferro, il piombo, lo stagno, lo zinco e il nikel (1), sono i soli metalli che posseggono questa proprietà. Gli altri per rapporto alla loro fragilità furono chiamati dagli antichi *semi-metalli*. Ma siccome anche in questi si può osservare una diminuzione progressiva di malleabilità, la

(1) Contando su l' autorità di Richter.

summentovata distinzione, abbenchè esistente nel linguaggio comune, è stata rigettata non meno dal sistema chimico che dal mineralogico.

8. Tutt' i metalli che abbiamo detti malleabili (tranne forse il nickel) sono ben anche duttili, ovvero possono essere tirati per la trafilatura. Per questo lato l' oro supera gli altri metalli, poichè può essere tirato in fili tanto sottili quanto lo sono i capelli.

9. Fili dello stesso diametro, ma di varj metalli, sono suscettibili di sostenere de' pesi differenti. Questo effetto proviene dalla loro *tenacità*, che si valuta con aumentare gradatamente il peso, finchè il filo si rompa. Dietro le sperienze del conte di Sickingen alcuni fili di 3 millimetri di diametro possono sostenere senza rompersi i pesi seguenti.

Un fil di ferro sostiene . . .	319, 542 chilogrammi
Rame	132, 887
Platino	128, 694
Argento	103, 034
Oro	86, 470

La tenacità dello stagno è molto inferiore a quella dell' oro, ed anche alcun altro metallo non ha minor tenacità che lo stagno.

10. Alcuni metalli malleabili e duttili posseggono altresì un esimio grado di *elasticità*. Questa proprietà permette di adoperarli nella formazione delle molle. L' acciaio e il ferro sono in ciò superiori a tutti gli altri.

I metalli che son dotati di proprietà analoghe sotto il rapporto de' caratteri fisici, si riuniscono ben anche per le loro proprietà chimiche. Conviene stabilire talune di siffatte rassomiglianze per evitare le ripetizioni inutili.

I metalli, per quanto sin ora li conosciamo, sono corpi semplici o elementari, e debbono essere collocati nella classe de' combustibili semplici. Si sono altra volta considerati, ma senza una sufficiente certezza, come composti da una base combustibile, particolare a ciascun metallo, unita col principio generale della infiammabilità, conosciuto in quel tempo sotto il nome di *Flogistico*. Quando i metalli vengono esposti a un forte calore, il primo cambiamento che accade, è che essi si fondono o entrano in fusione. Questo effetto succede ne' differenti metalli a varie temperature. Alcuni si fondono alla temperatura dell'acqua bollente, e si trasmutano in vapori al di sotto dell'arroventamento, laddove alcuni altri esigono un intensissimo calore per fondersi. Mercè una sufficiente elevazione di temperatura è intanto probabile, che tutti i metalli sarebbero volatilizzati. Si è veduto di recente che lo stesso platino, il quale non si fonde se non a 170° di Wedgwood, bolisce quando si mette nel foco di una lente poderosissima (1). Taluni metalli non provano alcun cambiamento per l'applicazione del calore all'aria libera, e raffredd-

(1) Annali di chimica, LXIX, pag. 920.

dandosi ritornano al loro primiero stato. Ma ve n'ha degli altri che si cangiano notabilmente. La loro coesione, il loro lustro, la loro malleabilità, e tutte le proprietà che abbiamo descritte come caratteristiche di essi, restano distrutte. Abbenchè il loro peso assoluto sia aumentato, essi divengono *specificamente* più leggieri, e si distinguono con proprietà novelle che prima di questa circostanza non si osservavano negli stessi metalli.

Questi cangiamenti sono stati spiegati in varie maniere ne' diversi periodi della scienza chimica. Nella teoria del flogistico se ne dava ragione asserendo che i metalli durante la loro esposizione all'aria ad un'alta temperatura abbandonavano il loro flogistico, che si supponeva unirsi all'aria e renderla *flogisticata*, e conseguentemente incapace di sostenere la combustione de' corpi infiammabili. Nondimeno questa ipotesi si dovette abbandonare tosto che si provò che i metalli lunge dal perdere del loro peso, divenivano anzi più pesanti dopo l'operazione; ed alcuni tentativi che poscia si sono fatti, modificando la teoria per dar ragione di questo fatto, si può ben dire che non han menato ad alcun successo perfetto.

La teoria la più generalmente ammissa, come meglio conducente alla spiegazione del fenomeno di cui ci occupiamo, abbenchè suggerita dalle scoperte precedenti, è stata ridotta da Lavoisier ad una forma sistematica. I metalli, giusta le idee di questo distinto chimico, soggiacciono al cangiamento di cui

abbiamo parlato poc' anzi , in virtù dell' assorbimento dell' ossigeno dall' aria . Quindi è per questa ragione che mentre i corpi metallici divengono più pesanti , l' aria in cui si esegue siffatta operazione, dee provare una proporzionata diminuzione di peso . Questo fatto può essere dimostrato anche in un modo più soddisfacente , se in vece di aria atmosferica si adopera il gas ossigeno . Una certa quantità di gas (e altresì la totalità , se si opera in circostanze favorevoli) scompare , e si trova che l' aumento di peso del metallo è precisamente eguale al peso del gas ch' è stato condensato . In alcuni casi noi possiamo andare più oltre , e separare l' ossigeno dal metallo per la semplice applicazione del calore , ripigliando l' ossigeno il suo stato di gas , e il metallo ritornando allo stato metallico . E' difficile rendere ragione in un modo più soddisfacente della natura del cangiamento che succède ; e si deve allora ammettere come una verità stabilita , che i metalli perdono la proprietà metallica in conseguenza della loro combinazione coll' ossigeno . Questo processo è stato da Lavoisier chiamato *ossidazione* , e il prodotto un *ossido* .

I fenomeni e i prodotti che somministrano l' ossidazione de' metalli , non sono gli stessi in tutt' i casi , ma differiscono considerabilmente per rapporto ai varj metalli .

1. Alcuni di questi si ossidano mercè la loro semplice esposizione all' aria atmosferica nella temperatura ordinaria , ed anche all' aria ch' è stata privata

della sua acqua igrometrica. L'arsenico, il manganese, e i nuovi metalli scoperti dal sig. Davy sono i soli, a' quali si accorda siffatta proprietà. Alcuni altri, come il piombo e il rame, si cambiano altresì per l'azione dell'aria, ma con estrema lentezza, e non possono farlo senza il soccorso dell'umidità.

2. Taluni altri metalli provano un tal cambiamento, ma per una considerevole elevazione di temperatura. Il ferro, lo zinco, il rame, lo stagno, ec. scaldati a rosso perdono il loro brillante metallico e si cambiano prontamente in ossidi, il cui colore è vario secondo i metalli, da cui si sono ottenuti. Talvolta questa operazione è accompagnata da uno sviluppo di luce e di calore sì vivo che si produce la fiamma. Questo effetto si osserva principalmente nella ossidazione di alcuni metalli volatili. L'arsenico e lo zinco, per esempio, gettati in un crogiuolo rovente producono una luce brillante. Su altri metalli l'operazione non è accompagnata da alcun fenomeno rimarchevole, e soltanto pei prodotti che se ne ottengono, si conosce che abbia avuto effetto la combustione, di cui ci occupiamo.

3. Ad eccezione del mercurio i metalli perfetti, comprendendovi altresì l'oro, il platino, l'argento, il palladio, nè tampoco si ossidano con le operazioni combinate dell'aria e della elevazione di temperatura. L'oro, l'argento, ed altri metalli di questa classe possono essere tenuti per molti giorni fusione senza subire alcun cambiamento. Si prova nondimeno che essi hanno dell'affinità per l'os-

sigeno, e che sono anche suscettibili di toglierlo all'aria atmosferica, per l'effetto di una batteria elettrica o galvanica. La prima disperde in fumo e ossida nel tempo stesso i fili de' metalli perfetti, e facendone passare una scarica poderosa a traverso de' metalli perfetti ridotti in foglie sottili, il metallo brucia con un grande splendore.

4. Tutt' i metalli che si ossidano facilmente all'aria atmosferica, passano con maggiore facilità allo stesso stato nel gas ossigeno. In taluni casi un metallo che prova questo cangiamento con lentezza ed in un modo invisibile per l'azione dell'aria, s'infiama nel gas ossigeno, e brucia con una fiamma risplendente. Questa osservazione si applica al ferro, poichè si è veduto di sopra che un filo di questo metallo è interamente consumato nel gas ossigeno.

Questi sono i casi i più semplici delle ossidazioni metalliche. Affinchè succeda il descritto cangiamento è soltanto necessario che esista una maggior affinità tra l'ossigeno e il metallo che tra l'ossigeno e la luce (forse l'elettricità) che costituiscono una o più di queste sostanze.

I. L'acqua non cede il suo ossigeno che ai metalli, i quali hanno una forte affinità per questa base, e generalmente parlando, a quelli che decompongono più perfettamente l'aria atmosferica. I metalli recentemente scoperti dal sig. Davy la decompongono così rapidamente che si produce la fiamma, ma in generale questo cangiamento si fa lentamente alla temperatura ordinaria. Per esempio, la

Immatura di ferro umettata e situata in una campana capovolta sul mercurio si ossida gradatamente e sviluppa del gas idrogeno; ma l'acqua messa in contatto col ferro rovente vien decomposta, e il gas idrogeno vien prodotto in gran quantità.

II. Tutti gli ossidi, nei quali si è provata la presenza dell'ossigeno, principalmente quelli che il dottor Thomson ha chiamati *Sostegni della combustione*, e i sali neutri che ne contengono, sono degli ottimi mezzi per ossidare i metalli. In generale quanto men forte è l'affinità della base dell'acido per l'ossigeno, tanto più prontamente il metallo è ossidato. Gli acidi in cui la esperienza non ha mostrata la presenza dell'ossigeno (non ve ne ha di tal sorta che uno, giusta le scoperte del sig. Davy, cioè l'acido muriatico), hanno una inerzia rimarchevole per la loro azione su i metalli, e la stessa inattività si estende agli altri acidi in cui l'ossigeno e la base sono combinati con un'affinità molto preponderante. Così l'acido solforico concentrato alla temperatura dell'atmosfera appena attacca alcuni metalli, poichè l'ossigeno e il solfo da cui esso è formato, si saturano fortemente l'uno e l'altro. Da un'altra banda gli acidi nitro-muriatico ed ossi-muriatico, nei quali esiste una gran quantità di ossigeno debolmente combinato, ne abbandonano facilmente una parte, e agiscono su i metalli con un'energia considerevolissima. Gli stessi metalli perfetti sono ossidati dai due ultimi acidi, e noi da ciò otteniamo una prova che la resistenza che i metalli perfetti oppongono

all'azione dell'ossigeno, non è affatto dovuta alla loro mancanza di affinità per questa base, ma bensì al predominio delle forze opposte.

Alcuni acidi che pel loro stato di concentrazione non possono agire su i metalli, acquistano la forza di ossidarli quando i primi sono allungati nell'acqua. Così gli acidi solforico e muriatico possono mescolarsi col ferro o con lo zinco senza che si produca alcun cangiamento; ma aggiungendovi dell'acqua il metallo scompare e si sviluppa del gas idrogeno in abbondanza. Un principio, a cui non si è finora trovata eccezione, è che un metallo non può nel suo stato metallico unirsi ad alcun acido. Affinchè possa disciogliersi, deve da prima essere portato allo stato di ossido; e nel caso or ora supposto, non v'ha in contatto col ferro alcuna sostanza capace di somministrare dell'ossigeno, se questa non è l'acqua. Per dare una novella prova che nella circostanza indicata l'acqua è la sorgente dell'ossigeno, si è cercato assicurarsi che non v'era mica dell'acido decomposto, ma che la stessa quantità esisteva in combinazione coll'ossido di ferro, ch'era stato sottoposto alla speriienza.

Misurando la quantità del gas idrogeno sviluppato in una speriienza di tal natura, non è difficile calcolare quanto ossigeno abbia acquistato il metallo, poichè 15 parti in peso di gas idrogeno indicano di essersi fissate nel metallo 85 parti in peso di ossigeno.

Pesi eguali di differenti metalli sviluppano quantità diverse di gas idrogeno mercè la loro combina-

zione con varie quantità di ossigeno . Per esempio , se un metallo per divenire solubile nell'acido solforico esige 40 per cento di ossigeno e un altro solamente 20 per cento , il primo svilupperà più gas idrogeno del secondo . E ben anche lo stesso metallo in differenti stati può sviluppare varie quantità d'idrogeno . Se , per esempio , il metallo è antecedentemente alquanto ossidato , esso svilupperà meno idrogeno che se fosse perfettamente metallico . Dietro questo principio si sono trovate le quantità reali del metallo in molte varietà di ferro e di acciaio : il ferro il più perfettamente metallizzato sviluppava maggior quantità d'idrogeno .

I fenomeni che si sono osservati durante la dissoluzione de' metalli , e quelli che presenta la soluzione de' loro ossidi , sono essenzialmente diversi ; poichè la maggior parte del metallo si discioglie con effervescenza , cagionata sempremai da uno sviluppo di gas . Il ferro , come si è sodamente stabilito , dà un'effervescenza veementissima durante la sua soluzione nell'acido solforico allungato ; ma l'ossido nero di questo metallo vi rimane disciolto senza alcuno sviluppo di gas .

III. I metalli possono essere ossidati pel trasporto dell'ossigeno da altri ossidi metallici . In tal guisa , allorchè si distilla della limatura di ferro coll'ossido rosso di mercurio , l'ossigeno passa al ferro , e il mercurio rimane revivificato ossia passa allo stato metallico . Nello stesso modo gli ossidi tenuti in soluzione negli acidi sono decomposti immergendovi

degli altri metalli . Per esempio quando si tuffa del rame in una soluzione di nitrato di mercurio (che consiste in ossido di mercurio ed in acido nitrico) l'ultimo metallo è privato del suo ossigeno dal primo, e comparisce nella superficie della soluzione il rame nello stato metallico . Il nitrato di rame che ne risulta è precipitato dal ferro , che ha per l'ossigeno un' affinità maggiore del rame . Si può allegare una moltitudine di esempi ne' quali il metallo precipitante s' impadronisce dell'ossigeno del precipitato . In simili casi bisogna confessare che le affinità comparative dell'acido pei due ossidi hanno qualche parte nell'effetto, molto meno però che le affinità dell'ossigeno considerate separatamente . Il metallo precipitato non è giammai puro , ma contiene una porzione del metallo che ha servito a precipitarlo .

Per un esame accurato de' fatti di tal natura , Lavoisier è stato indotto a determinare su l'analogia indicata quale proporzione di ossigeno sia necessaria per la soluzione de' differenti metalli : *la quantità del metallo precipitante è a quella del metallo precipitato , come la quantità di ossigeno necessaria per la soluzione del precipitato è a quella che necessita per la soluzione del precipitante* . Quindi si è trovato con l'esperienza che bisognano 135 grammi di mercurio per precipitare 100 grammi di argento dalla dissoluzione nitrica . È allora evidente che 135 grammi di mercurio esigono per la loro soluzione la stessa quantità di ossigeno che 100 grammi di argento ; e per conseguenza la quantità necessaria per disciogliere 100

grammi di mercurio sta a quella ch'è necessaria per disciogliere 100 grammi di argento, come 100 sta a 135. Mercè un' applicazione della stessa sperienza sopra altri metalli Lavoisier ha formato una tavola delle quantità di ossigeno necessarie per la soluzione di tutt' i metalli; ma io non ho creduto doverla riportare, poichè le nuove scoperte vi han fatto scorgere molte inesattezze.

Questi sono i principali mezzi onde si esegue l'ossidazione de' metalli. I varj corpi di questa classe si combinano, come si è stabilito, con diverse porzioni di ossigeno, e lo stesso metallo è suscettibile di differenti gradi di ossidazione. Per esempio, il ferro unito all'ossigeno nella proporzione di parti ventuno e mezzo a settantasette e mezzo di metallo, compone, secondo è di avviso Thenard, un ossido *bianco*; con 24 di ossigeno e 76 di metallo costituisce un ossido *nero*; e con 31 parti di ossigeno è 79 di ferro un ossido *rosso*. I varj ossidi dello stesso metallo non solo hanuo un colore differente, ma ben anche ciascuno di essi è caratterizzato da una serie di particolari proprietà, e soprattutto dalla maniera con cui si comporta con gli acidi. In tal guisa gli ossidi bianco e nero di ferro si uniscono facilmente agli acidi solforico e muriatico, e l'ossido rosso men facilmente. I sali a base de' due primi ossidi formano un precipitato bianco col prussiato triplo di potassa, e non ne danno affatto coll'acido gallico e coll'idrogeno solforato. I sali poi in cui l'ossigeno è al suo *maximum* di ossidazione, danno un preci-

pitato blu col prussiato triplo , e un precipitato nero coll' acido gallico .

Una quistione interessante è il sapere se lo stesso metallo sia suscettibile di unirsi all' ossigeno in tutte le proporzioni tra il *maximum* e il *minimum* , ovvero se non possa combinarsi con questo elemento se non in talune proporzioni tra le quali non si avrebbero de' composti intermediarj . Per esempio , vi ha solamente due ossidi di mercurio , il *nero* che consiste in 100 parti di metallo unito con 4 di ossigeno , e il *rosso* composto della stessa quantità di metallo e di 8 parti di ossigeno ? Per risolversi una tal quistione fa d' uopo di sperienze più precise , e più moltiplicate di quelle che sono state sinora istituite . Ma presso a poco in tutt' i casi in cui si è portata molta esattezza nelle sperienze , si è trovato che differenti ossidi di un metallo sembrano contenere l' ossigeno in proporzioni che sono de' semplici moltiplici gli uni degli altri , e questo principio si potrà in seguito probabilmente estendere ad altri ossidi . Nondimeno non è provato che il numero possibile di ossidi dello stesso metallo sia limitato a due , come ha supposto Proust ; poichè le sperienze convengono perfettamente colla ipotesi che possano esservene tre , quattro , ed anche un maggior numero .

Da gran tempo si sa che tra varj ossidi dello stesso metallo quello , che contiene la maggior proporzione di ossigeno , è suscettibile di saturare più di acido , che un altro il quale ne contenga una minore . Gay-Lussac da poco ha proposta una interessan-

te addizione a questo principio , confermata da molti esempi : cioè che la quantità di acido che i differenti metalli esigono per la loro saturazione , è in proporzione diretta della quantità di ossigeno ne' loro ossidi. Supponiamo per esempio due metalli , di cui uno A si combini col doppio dell'ossigeno di B ; allora per neutralizzare la stessa quantità di acido , non farà d'uopo se non che della metà della proporzione dell'ossido di B . I muriati di rame e di mercurio somministrano due esempi di questo principio. Il muriato corrosivo di mercurio è composto di ossido rosso di questo metallo unito all'acido muriatico ; e il sotto-muriato (*calomelas*) consiste in ossido nero combinato collo stesso acido . È da osservarsi che dietro le sperienze di Thenard l'ossigeno nell'ossido rosso è esattamente il doppio di quello dell'ossido nero , e che l'acido nel muriato corrosivo è del pari precisamente il doppio di quello del sotto-muriato . Proust ha trovato de' fatti simili per rapporto ai due muriati di rame , come si rileva dalla seguente tavola.

Il muriato verde consiste in

(100 , 00 Rame
(24 , 57 Ossigeno
(83 , 18 Acido

Il muriato bianco in

(100 , 00 Rame
(12 , 28 Ossigeno
(41 , 59 Acido.

Questo principio , se fosse bene stabilito , formerebbe una legge importante per la filosofia chimica , legge che acquista una nuova probabilità per la sua

coincidenza colle ipotesi del sig. Dalton. Nondimeno bisogna confessare che sinora questa legge è stata dedotta da un piccolissimo numero di fatti: essa esige per dirsi bene stabilita, delle sperienze fatte sopra altri sali metallici.

Gay-Lussac ha eziandio osservato che la solubilità de' sali metallici succede in proporzione della quantità di ossigeno negli ossidi, e conseguentemente della quantità di acido colla quale l'ossido è combinato. I sali, in cui il metallo è al *minimum* di ossidazione, sono generalmente i più insolubili. Questo si osserva ne' sali di piombo, di argento e di mercurio; poichè essi sono i metalli che al *minimum* di ossidazione prendono la minor quantità di ossigeno, e per conseguenza la minor quantità di acido. Il muriato di mercurio corrosivo che contiene la maggior quantità di ossigeno e di acido, è molto più solubile che il sotto-muriato in cui l'ossigeno e l'acido sono in quantità molto meno considerevole.

Evvi un certo stato di ossidazione particolare ai diversi metalli, in cui essi sono più facilmente attaccati dai varj acidi. Per esempio, il ferro e il manganese al *maximum* di ossidazione sono entrambi insolubili nell'acido nitrico; ma combinati ad una minor proporzione di ossigeno vi si disciolgono facilmente; avviene del pari che quando l'uno o l'altro sono in combinazione con questo acido, l'ossido, attirando una maggior quantità di ossigeno dall'atmosfera o da qualunque altra sorgente, si separa nello stato di un precipitato insolubile. Questo principio spiega il can-

giamento che accade alle soluzioni di ferro, quando si lasciano esposte all'aria. Gli ossidi di ferro e di manganese saturati di ossigeno, sono per altro solubili negli acidi meno ossigenati; per esempio, negli acidi solforoso e nitroso, che da prima li privano di una porzione del loro ossigeno, e disciolgono allora l'ossido meno saturato.

Oltre gli acidi che sono i migliori dissolventi de' metalli, le soluzioni alcaline agiscono ben anche sulle sostanze metalliche. L'acqua che tiene sciolto dell'alcali è decomposta; il suo idrogeno si sviluppa, il suo ossigeno si porta sul metallo, e l'ossido in tal modo prodotto vien disciolto dal liquore alcalino. Gli ossidi di già formati sono eziandio, in certi casi, disciolti dagli alcali liquidi. Quando si aggiunge dell'alcali puro ad una soluzione metallica, il metallo è precipitato nello stato di ossido, ma questo precipitato è di rado scevro di alcali, e l'ossido metallico in taluni casi, in vece di comparire sotto una forma separata, è disciolto dall'alcali. Per esempio, l'ammoniaca pura versata nel solfato di rame, dà un liquore blu trasparente, che deve il suo colore all'ossido di rame disciolto dall'ammoniaca. Quando per precipitare delle soluzioni metalliche in vece di alcali puri si adoperano de' carbonati alcalini, l'ossido si combina coll'acido carbonico, e si presenta nello stato di un carbonato metallico.

Gli ossidi che esistono nelle soluzioni metalliche, sono decomposti dalle sostanze infiammabili. La sola luce basta alla decomposizione di alcuni tra

essi. Il gas idrogeno, il carbonio, il solfo, il fosforo e i composti d'idrogeno con questi tre ultimi corpi, messi in contatto colle soluzioni de' metalli perfetti alla temperatura ordinaria, attraggono l'ossigeno dal metallo, e lo precipitano sotto forma metallica. In tale operazione possono prodursi molti belli fenomeni che noi descriveremo quando si parlerà de' metalli in particolare.

Gli ossidi stessi sono decomposti quando ad un'alta temperatura si mettono in contatto coll'idrogeno, col carbonio e col fosforo. I due primi o i composti che li contengono, si adoperano particolarmente per la decomposizione degli ossidi che si rinvenengono nelle miniere. L'ossido mescolato ad una sostanza infiammabile, si espone a un calore intenso, e per ottenere il metallo in una massa riunita, e non in piccoli granelli come sovente accade, si aggiunge generalmente qualche sostanza capace di fondersi e di trar seco il metallo. Queste sostanze sono state chiamate *fondenti* e il processo è stato detto *revivificazione o riduzione de' metalli*.

Se ciascun metallo non formasse che un solo ossido, sarebbe ben facile, adoperando i principj generali della nomenclatura chimica, distinguere tali ossidi con de' nomi ch'esprimessero nettamente la loro composizione. Ma siccome i metalli sono suscettibili di molti gradi di ossidazione, è difficile trovare delle voci che esprimessero le distinzioni caratteristiche di molti ossidi dello stesso metallo; e ciò tanto maggiormente in quanto che non si è ancora deter-

minato se i metalli si uniscono coll'ossigeno in alcune proporzioni definite, ovvero in proporzioni illimitate. L'esistenza di due ossidi solamente, avrebbe resa molto semplice la loro nomenclatura, poichè in questo caso sarebbesi adoperata la voce di *ossido* pel metallo completamente saturato di ossigeno, e quello di *ossidolo* pel composto a un grado inferiore di ossidazione, come hanno fatto parecchi chimici francesi. Nondimeno nello stato attuale della scienza, questa nomenclatura non può ammettersi, e i nomi specifici derivano da qualche carattere esterno, e particolarmente dal colore. Così noi abbiamo degli ossidi bianco, nero, e rosso di ferro, e gli ossidi nero e rosso di mercurio. Questa indicazione mi sembra essere la sola ammissibile, sino a che gli ossidi metallici non saranno meglio conosciuti. Oggigiorno si potrebbe adottare la denominazione ch'è stata proposta dal dottor Thomson per gli ossidi metallici. Quando vi sono molti ossidi dello stesso metallo (supponiamo che le proporzioni di ossigeno e di metallo in ciascuno di essi non sieno indefinite) egli ha proposto la voce *protossido*, *deutossido*, *tritossido*, ec., indicando con ciò che quel metallo è al primo, al secondo, al terzo grado di ossidazione. Ovvero se si conoscono soltanto due ossidi di un metallo egli propone il nome di *protossido* per quello ch'è al *minimum*, e di *perossido* per l'altro ch'è al *maximum* di ossidazione.

Si è incontrata una difficoltà consimile, per rapporto ai sali neutri a basi metalliche; poichè quando

diversi ossidi dello stesso metallo si combinano collo stesso acido, i sali che ne risultano esigono di essere distinti con nomi appropriati. Vi si è talvolta pervenuto aggiungendo la parola *ossigenato*, o per maggior brevità *oxi* al sale che contiene il metallo il più ossidato, come il muriato e l'ossi-muriato di mercurio. Nondimeno questo ultimo termine è improprio, poichè strettamente parlando, esso non può venir adoperato se non che pei composti dell'acido ossi-muriatico colle varie basi, mentre che si vuol esprimere semplicemente un composto di acido muriatico ordinario col mercurio, al più alto grado di ossidazione. Se il principio proposto da Gay-Lussac, si trova confermato dalle sperienze sussecutive (cioè che l'acido nei sali metallici, è proporzionato all'ossigeno negli ossidi), sarà più facile di far derivare il nome specifico dalla proporzione dell'acido, che da quella dell'ossigeno. In tal modo noi avremo il muriato e il sotto-muriato di mercurio. Ma sino a che le nostre conoscenze su questa classe di corpi non abbiano acquistata una precisione maggiore, converrà continuare a trarre il nome specifico del sale da alcune sue proprietà più rimarchevoli, come solfato di ferro, verde, rosso; muriato di rame, bianco, nero, ec.

Oltre la classe importante de' composti che risultano dalla unione degli ossidi metallici tra loro; i metalli sono eziandio suscettibili di entrare in combinazione con alcuni combustibili semplici, e principalmente coll'idrogeno, col solfo, col fosforo e

col carbonio . Essi unendosi scambievolmente presentano ben anche una classe importante di composti denominati *leghe metalliche* .

I. I composti de' metalli coll' idrogeno , sono poco numerosi e di lieve interesse . Quando l' acqua si trova decomposta da taluni metalli , nel tempo stesso che l' ossigeno si combina con una porzione del metallo , l' idrogeno ch' è sviluppato allo stato di gas , s' impadronisce di un' altra piccolissima quantità di essi . Di tal fatta per esempio è il ferro, molto più lo zinco, e soprattutto l' arsenico , che somministra un composto che gode di parecchie proprietà rimarchevoli .

II. Le combinazioni de' corpi metallici col solfo , sono state divise , da Vauquelin (1) in tre classi , cioè 1. in composti de' metalli col solfo , che portano semplicemente il nome di *solfuri* ; 2. in composti del solfo con gli ossidi metallici detti *ossidi solforati* ; e 3. in quelli d' idrogeno solforato con gli ossidi metallici , che si possono chiamare *ossidi idro-solfurati* .

I. Tutt' i metalli , eccettuati l' oro , lo zinco , e lo stagno , sono suscettibili di combinarsi al solfo nel loro stato metallico . Per portare al fatto la loro unione , basta che uno de' corpi sia allo stato fluido , e siccome il solfo si fonde agevolmente , non bisogna per la operazione che un leggiero grado di calore . Così un miscuglio di 45 parti di limatura di ferro , e di 15 di solfo , ovvero di 40 di limatura di rame

(1) *Annali di chimica* , XXXVII , pag. 57.

e di 15 di solfo, scaldato in un tubo di vetro si combina nell'atto stesso della fusione del solfo. I fenomeni che ne risultano sono troppo notabili, essi consistono in una luce pronta e viva, come quella di un'intensa combustione. Intanto, giusta le sperienze del sig. Clayfield (1) benchè le materie sieno secche, durante la combinazione si può sviluppare una quantità di fluido elastico, nella nona o nella decima parte del volume del miscuglio, e che consiste in idrogeno solforato e in acido solforoso. Il primo deriva verosimilmente dal solfo; e l'ultimo dalle limature metalliche, che possono essere in parte ossidate e non lavarle e disseccarle. Il sig. Davy è di avviso che in tali composti, il solfo ritenga una parte del suo idrogeno, e tutto il suo ossigeno.

In siffatti composti, le proprietà de' metalli cessano di essere apparenti, poichè i solfuri sono fragili, hanno de' colori differenti da quelli de' metalli, e quando si preparano artificialmente sono privi di lustro. La quantità di solfo con cui i diversi metalli sono suscettibili di unirsi, varia di molto. Il sig. Kirwan ha data la seguente tavola, i cui numeri si devono considerare come semplici approssimazioni al vero.

(1) Nota alla memoria del sig. Davy su gli alcali, *Philosophical transactions*, 1808.

100 grammi di Argento si uniscono con 15 di solfo.

Piombo	15
Bismuto	17, 6
Stagno	18
Mercurio	25
Rame	25, 6
Antimonio	29, 8
Antimonio nativo . . .	35
Ferro	56

Lo stesso metallo è talvolta suscettibile di unirsi con varie quantità di solfo, e di somministrare de' composti caratterizzati mercè differenti proprietà. Così il composto che consiste in $62\frac{1}{2}$ parti di ferro, e $37\frac{1}{2}$ di solfo ha un colore grigio oscuro, è poco o niente lucido, e si rompe agevolmente. Ma 53 parti di ferro combinate con 47 di solfo, formano una sostanza compatta, dura abbastanza per dar fuoco coll' acciarino, e talmente lustra da poter sovente esser confusa coll' oro dalle persone ignoranti.

I solfuri metallici sono decomposti soltanto in parte dal calore: questo principio sembra contraddetto dall' uso in cui si è di arrostitire le miniere o di calcinarle per separarne il solfo; ma bisogna qui considerare che l' arrostitimento si esegue al contatto dell' aria, e che il metallo solforato assorbe dell' ossigeno, e perde in tal modo la sua affinità pel solfo. Il solfuro di un metallo può talvolta essere decomposto da un altro metallo. Così quando si distilla del solfuro di mercurio con una quantità sufficien-

te di limatura di ferro, il solfo si unisce al ferro, e il mercurio recupera la sua forma metallica.

L'acido solforico concentrato (1) col soccorso del calore agisce sopra i solfuri metallici, e si trasmuta in acido solforoso, che essendo volatilizzato se ne scappa via. I metalli che nel loro stato di separazione si disciolgono nell'acido solforico allungato, continuano ad essere attaccati da questo acido, dopo essere stati combinati col solfo. Nondimeno quando l'acido solforico allungato agisce su composti di tal natura, in vece del gas idrogeno semplice si ottiene l'idrogeno solforato. I soli composti al *minimum* di solfo producono questo effetto; poichè i *sopra-solfuri*, o quelli che contengono una maggior proporzione di solfo, resistono all'azione del dissolvente.

L'acido muriatico concentrato non ha azione sopra i solfuri: essendo però allungato agisce come l'acido solforico che si trovi nello stato medesimo. L'acido nitrico è decomposto dai solfuri metallici, si sviluppa del gas nitroso, e si precipita del solfo (2). In tal caso abbenchè l'acido nitrico contenga dell'acqua; nondimeno non si forma dell'idrogeno solforato, poichè l'acido cede il suo ossigeno più facilmente che l'acqua.

I solfuri formati di metalli che attraggono poderosamente l'ossigeno, e i cui ossidi han molta af-

(1) Berthollet, *Annali di chimica*, XXV, pag. 256.

(2) Vauquelin, *Annali di chimica*, XXV, pag. 65.

finità per l'acido solforico, assorbono l'ossigeno dall'atmosfera e passano allo stato di *solfati*. In tal maniera si forma il solfato di ferro del commercio. Ma se il metallo ha una forte affinità pel solfo, ovvero una debole affinità per l'ossigeno, la trasmutazione in solfato non debbe avvenire come pei solfuri di rame, di antimonio, e di mercurio (1). Il solfuro di ferro che contiene una grande proporzione di solfo, resiste altresì all'azione combinata dell'aria e della umidità.

2. In generale i metalli hanno pel solfo un'affinità più preponderante che i loro ossidi. Ma vi sono de' casi in cui taluni metalli restano disposti a combinarsi col solfo, prima di essere stati portati allo stato di ossido. Questi metalli sono principalmente lo zinco, il mercurio e il manganese, i cui composti col solfo possono essere chiamati *ossidi solforati*. Alcuni altri metalli sono eziandio suscettibili di formare de' composti consimili, ma in generale la loro affinità pel solfo diminuisce in proporzione della quantità di ossigeno che tengono in combinazione.

Siffatti composti agiscono d'ordinario su gli acidi in un modo diverso de' solfuri semplici. Se il metallo è solamente ossidato al *minimum*, essi somministrano del gas idrogeno solforato con gli acidi solforico e muriatico allungati, e del gas nitroso coll'acido nitrico. Nel loro stato di perfetta ossidazione, si disciolgono senza effervescenza, e il solfo resta inalterato.

(1) Berthollet, *idem*, 276.

3. L'idrogeno solforato entra in combinazione con alcuni metalli, per esempio col mercurio e coll'argento; ma in generale si unisce più facilmente e in un modo più stabile coi loro ossidi. L'idrogeno solforato è sviluppato da tali composti nello stato gassoso da alcuni acidi concentrati, che s'impadroniscono dell'ossido metallico. Nella maggior parte questi ossidi solforati soffrono eziandio a lungo andare una decomposizione spontanea, in conseguenza dell'unione dell'idrogeno coll'ossigeno che contengono, con la quale combinazione si forma dell'acqua. Quando succede quest'effetto l'ossido è in parte ridotto, e il solfo si unisce col metallo meno ossidato. In seguito a ciò lo stesso ossido solforato varia in composizione, secondo il tempo ch'è trascorso dalla sua preparazione.

Quando noi precipitiamo una soluzione metallica coll'idrogeno solforato, o colle sue combinazioni con gli alcali, noi otteniamo un solfuro o un idro-solfuro metallico. Nel primo caso, l'idrogeno dell'idrogeno solforato toglie tutto l'ossigeno all'ossido, e il solfo forma un vero solfuro col metallo ridotto. Nel secondo caso, l'idrogeno solforato si unisce direttamente coll'ossido senza decomporlo, e la sua proporzione è tale che l'idrogeno basta a saturare tutto l'ossigeno dell'ossido. Allora la quantità d'idrogeno ch'è distrutta, o che può esserlo, dipende dallo stato di ossidazione del metallo, e dalla quantità del solfo. Se dunque i metalli, come sembra probabile, sono suscettibili di ossidazione solamente in taluni

gradi determinati, ne segue che per consimili precipitazioni si possono ottenere de' solfuri metallici con proporzioni fisse, che si possono perfettamente calcolare dietro la composizione conosciuta dell'idrogeno solforato. In tal modo la legge delle proporzioni stabili si estenderà alle combinazioni de' metalli col solfo, e sarà questo un gran passo di fatto per lo stabilimento di un principio generale della filosofia chimica, tanto ben rischiarata in altri casi dal sig. Dalton.

4. I solfuri idrogurati de' metalli e degli ossidi, possono esser ottenuti precipitando le soluzioni metalliche con de' solfuri idrogenati alcalini. Nondimeno la loro composizione e le loro proprietà non sono state sinora ben considerate.

III. Parecchi metalli hanno dell'affinità pel fosforo, e formano una classe di composti chiamati *Fosfuri metallici*. Il miglior modo di effettuare siffatte combinazioni è di esporre i metalli al calore in contatto coll'acido fosforico e col carbonio. Il carbonio priva il fosforo del suo ossigeno, e il fosforo disossigenato si unisce al metallo. Intanto i metalli che hanno una forte affinità per l'ossigeno decompongono l'acido fosforico, e si uniscono colla sua base senza l'intermezzo del carbonio. I fosfuri metallici non sono stati sinora adoperati per alcun uso: quindi basta rinvviare i nostri lettori alla descrizione che ne ha data Pelletier nel primo e nel terzo volume degli *Annali di chimica*.

IV. I composti de' metalli col carbonio portano
Chim. tom. III.

il nome di *Carburi*. Il composto di ferro e di carbonio, le cui proprietà variano a seconda della proporzione de' due ingredienti, è il solo che importa conoscere, e noi ne faremo menzione a luogo opportuno.

V. I metalli sono per la maggior parte suscettibili di unirsi tra loro. A tal effetto si richiede che sieno messi in contatto nello stato di fusione, ed anche quando sono fusi, bisogna porre gran cura per ottenere un composto permanente. Se un metallo è molto più pesante dell'altro, esso è disposto a precipitare a fondo della massa fluida. Non se ne può addurre un esempio più sensibile che nel fatto avvertito dal sig. Hatchett. Egli ha osservato che quando l'oro ch'è stato fuso col rame o con altri metalli è colato in verghe in una forma situata verticalmente, la parte inferiore della verga contiene una proporzione di oro più grande che nella parte superiore.

Pochi sono i metalli che non possono unirsi quando si fondono insieme. Il piombo e il ferro vanno tra questi, nondimeno non si può a questo riguardo stabilire un principio senza eccezione; poichè alcuni metalli che dapprima erano stati risguardati come incapaci di combinarsi tra loro, sono stati combinati mercè gl'intermedj. Tali sono per esempio il ferro e il mercurio.

Nella nuova nomenclatura la parola *lega* è diretta come una voce generica per indicare tutte le combinazioni de' metalli tra loro, e il nome specifico deriva da quello del metallo che prevale nel compo-

sto . Così nella *lega di oro e di argento* , si dee intendere che l'oro sia in maggior proporzione ; nella *lega di argento e di oro* l'argento è il principal ingrediente . I composti di mercurio con altri metalli in un'epoca , in cui la chimica non aveva fatti tanti progressi , furono chiamati *amalgame* ; e siccome questo nome non racchiude alcuna nozione erronea , si può conservarlo per indicare le leghe di tal natura .

I metalli in generale sono suscettibili di unirsi tra loro in proporzioni illimitate , ma in alcuni casi è probabile , (abbenchè ciò non sia assolutamente provato) che si uniscano solamente in talune proporzioni . Per questa combinazione essi soffrono un cambiamento considerevole di proprietà , e quelle che ne risultano , quando sono di tal natura da potersi facilmente valutare , si trovano non avere alcun rapporto con le proprietà d' metalli considerati separatamente .

1. Il peso specifico di una lega è rare volte nella ragion media di quello de' suoi componenti ; così una lega di argento col rame e collo stagno , ovvero di argento o di oro col piombo , ha un peso maggiore della media . Una lega di argento e di mercurio , sebbene il primo metallo sia specificamente più leggero dell' ultimo , ha una densità tale che cade a fondo del mercurio : in altri casi il peso specifico del composto è molto inferiore alla media de' suoi componenti . Può ben anche succedere una dilatazione come nella lega dell' oro col rame , col ferro o collo stagno . Nondimeno per valutare esattamente

l'aumento o la diminuzione di densità, bisogna porre attenzione a molte circostanze (1).

2. La duttilità e la malleabilità de' metalli cambiano in generale per la combinazione; e più ordinariamente queste proprietà sono diminuite. Spesso due metalli che separatamente erano duttili e malleabili, divengono fragili mercè la combinazione. Questo effetto è notabilissimo per rapporto alla lega di oro e di piombo. E se il piombo sia nella proporzione di 1 milligr. a 6 grammi di oro, esso fa interamente perdere a questo ultimo la sua tenacità. In tal caso si è supposto che non succeda alcuna unione chimica, e che il metallo che si aggiunge sia semplicemente interposto meccanicamente tra le parti dell'altro, la cui coesione allora si trova distrutta. Nondimeno questa spiegazione non è soddisfacente, e tra gli altri argomenti che provano l'unione chimica, si rapporta questo fatto, che l'oro si rende fragile quando si tiene in fusione vicino allo stagno fuso, di cui sembra attrarre il vapore.

3. La durezza de' metalli varia per effetto della combinazione. L'oro mercè la sua lega con una piccola quantità di rame, e l'argento con una tenuissima proporzione dello stesso metallo acquistano un accrescimento di durezza che rende le indicate leghe metalliche opportune per gli usi domestici. Il ferro, coll'aggiunta di una piccola quantità di oro acquista

(1) *Aikin's Dictionary*, articolo, *Alliage*.

tanta durezza , che diviene anche superiore dell' acciaio per la fabbrica degli stromenti da taglio .

4. Il cangiamento di colore è uno degli effetti i più comuni della combinazione de' metalli . Per esempio , l' arsenico che rassomiglia all' acciaio , e il rame che ha un color rosso , danno una lega che ha presso a poco la bianchezza dell' argento .

5. La fusibilità delle leghe è diversa da quella de' loro componenti . Per esempio , l' arsenico rende il platino fusibilissimo , e la lega di piombo , di stagno e di bismuto si fonde ad una temperatura al di sotto dell' acqua bollente , benchè il più fusibile de' tre (il bismuto) richiede per fondersi un grado di calore molto più elevato . Questo è il principio della *saldatura* .

6. La volatilità de' metalli si trova aumentata per la combinazione con altri metalli più volatili . L' oro per volatilizzarsi esige un gagliardissimo calore ; ma quando si distilla un' amalgama di mercurio e di oro , una certa quantità di oro passa col mercurio .

7. Mercè l' unione chimica de' metalli tra loro la tendenza che hanno a combinarsi coll' ossigeno si trova considerabilmente aumentata , in parte per la diminuzione della loro coesione , ed in parte ben anche in conseguenza della formazione di una combinazione galvanica . Il piombo amalgamato col mercurio si ossida umettando semplicemente il composto con acqua . Il piombo e lo stagno fusi insieme acquistano un' aumento di affinità per l' ossigeno , tal che s' infiammano al momento della loro combinazione .

Per l'ossidazione di uno degl'ingredienti di queste leghe il composto è distrutto. Per esempio, l'ossido di piombo si separa dal mercurio sotto forma di una polvere bianca. Da ciò deriva quella pellicola di ossido alla superficie della saldatura fusa, che si rinnova ogni volta che si toglie..

I metalli considerati sotto il rapporto delle loro proprietà fisiche o chimiche, sono stati divisi in molte classi. Oltre le suddivisioni da noi antecedentemente descritte in metalli nobili ed imperfetti, e in metalli interi e semi-metalli, se ne sono stabilite delle altre classificazioni. Fourcroy ha proposto di dividerli in cinque ordini: 1. *In metalli fragili e acidificabili*, che abbracciano quattro spezie, cioè l'arsenico, il tungsteno, il molibdeno e il cromo; 2. *In fragili e facilmente ossidabili*, di cui ve n'ha otto spezie, cioè il nickel (riferito da Richter a un'altra classe), il titanio, l'uranio, il cobalto, il manganese, il bismuto, l'antimonio e il tellurio; 3. *In metalli ossidabili e imperfettamente duttili*, che formano due spezie, il mercurio e lo zinco; 4. *In duttili e facilmente ossidabili*, che danno quattro spezie, lo stagno, il piombo, il ferro e il rame; 5. *In molto duttili e difficilmente ossidabili*, altre quattro spezie, l'argento, l'oro, il palladio e il platino.

Nondimeno la classificazione proposta dal dottor Thomson nella terza edizione del suo *sistema di Chimica* mi sembra preferibile. Egli divide i metalli in quattro classi. La *prima classe* abbraccia i *metalli malleabili* che sono al numero di quattordici, cioè

oro , platino , argento , mercurio , palladio , rodio , iridio , osmio , rame , ferro , nickel , stagno , piombo e zinco . *La seconda* racchiude *i metalli fragili e facilmente fusibili* al numero di quattro , bismuto , antimonio , tellurio e arsenico . *La terza* contiene *i metalli fragili e difficilmente fusibili* al numero di cinque cobalto , cromo , molibdeno , uranio , tungsteno . *La quarta* comprende *i metalli refrattarij* , perchè sinora non sono stati condotti a uno stato perfettamente metallico , ma restano sempre in combinazione con più o meno di ossigeno . Questi sono il titanio , il columbio e il cerio (1) . Io seguirò quest' ordine nella descrizione de' metalli in particolare .

(1) Il sig. Wollaston si è da poco assicurato che il tantalò sia identico col columbio .

PRIMA CLASSE

Metalli malleabili

SEZIONE PRIMA

Oro

I. **L'**Oro è dotato delle seguenti proprietà esterne :

1. Ha un colore ranciato o rosso-gialliccio, e può portarsi a un lustro inferiore soltanto all'acciajo, al platino, all'argento e al mercurio.

2. Il suo peso specifico varia alquanto secondo le operazioni meccaniche cui è stato sottomesso; ma si può stabilirlo, dietro il calcolo, a 19. 3.

3. Sorpassa tutti gli altri metalli in durezza e in malleabilità, e si può tirarlo in fili di 0, 028 millim. di grossezza

4. È oltramodo tenace, poichè un filo di 0, 03 mill. di diametro sostiene un peso di 75 chilogrammi.

II. L'oro si fonde a un calore rovente moderato, cioè a circa 32.° del pirometro di Wedgwood, ovvero 822.° centigradi; il calore intenso di un fornello di vetriera non produce altro effetto se non quello di tenerlo per lungo tempo in fusione. Esposto per molte ore alla poderosa lente del sig. Parker; non ha provata alcuna diminuzione di peso. Dopo la fusione si cristallizza in piramidi quatrilatero corte.

III. L'oro puro esposto al calore in contatto dell'aria, non si ossida; ma può essere portato allo stato di ossido porporino, facendo passare a traverso di un filo di oro una scarica poderosa di elettricità o di galvanismo. Oltre quest'ossido se ne può ottenere un altro a un grado più elevato di ossidazione, il cui colore è giallo. Quest'ultimo ossido contiene presso a poco 10 per cento di ossigeno. Esposto a un intenso calore, perde una parte del suo ossigeno, e diviene porporino.

IV. L'oro non è attaccato dagli acidi solforico, nitrico e muriatico, anche quando essi sono bollenti.

V. È nondimeno disciolto dall'acido muriatico ossigenato (1). Una foglia sottile di oro introdotta

(1) Il sig. Vauquelin (*Annali di Chimica*, cap. LXXVII, pag. 321.) ha osservato che quando si satura di potassa caustica una soluzione di oro, e si fa riscaldare si separano devoluminosi fiocchi rossi; mettendovi un eccesso di alcali, e facendolo bollire, il suo colore diviene blu. Le acque, con cui si è lavato questo precipitato, contengono costantemente dell'oro quando esse ne contengono delle quantità considerevoli; il solfato di ferro verde vi cagiona un precipitato nero; ma quando ne contengono poca quantità, il sale summentovato non vi forma immediatamente alcun precipitato, e il liquore addiviene di un bel blu d'indaco, che finalmente si cangia in nero.

Il carbonato di potassa non precipita la soluzione di oro, si produce un'effervescenza, a capo di 30 ore la soluzione s'intorbidisce, e a misura che si sviluppa l'acido carbonico il liquore diviene di un rosso magnifico, le acque della lavanda contengono molt'oro.

L'ossido di oro ha un sapore stitico; lavato nell'acqua e

in questo ultimo acido nello stato gassoso , vi s'infiamma e brucia .

VI. Il nitro muriato di oro dà alla pelle un color porporino ; esso è suscettibile di cristallizzare .

È decomposto dagli alcali . Una soluzione di ammoniaca pura ne separa dell'ossido di oro ; e una porzione dell'alcali unendosi all'ossido forma un

impregnato essa lo fa bruciare con remore e con scintille . Esso è solubile nell'acqua .

Il sig. Duportal e Pelletier (*Ann. di chim.* LXXXVIII. pag. 33.) , precipitando la soluzione di oro mercè il carbonato di potassa hanno ottenno de' cristalli bianchi trasparenti alcalini , disseminati di punti neri , che si sciolgono nell'acqua senza colorarla ; il liquore filtrato ripiglia un bel colore di oro coll'aggiunta di un acido . Eglino riguardano questo sale come composto di acido carbonico e di acido muriatico , di potassa e di ossido di oro ; del resto non hanno determinato se questo sia un sale triplo , o un miscuglio di muriato triplo di oro , di potassa e di carbonato di potassa .

Il sig. Oberkampff. (*Ann. di Chimica* , LXXX. pag. 140) riguarda l'acido muriatico ossigenato come il dissolvente il più appropriato dell'oro .

Facendo passare dell'idrogeno a traverso di una dissoluzione allungata di oro , essa diviene rossa-porporina , e a capo di qualche tempo precipita in fiocchi porporini , che coll'acqua divengono blu .

L'idrogeno solforato forma nella stessa soluzione un precipitato nero , combinazione la quale facilmente può essere distrutta dal calore . Essa consiste in

Oro	80 , 39
Solfo	19 , 61
	100 .

composto che detona fortissimamente a un leggier calore, e va col nome di *oro fulminante*.

Per ottenere questo composto aggiungete una soluzione di ammoniaca pura nell'acqua, ovvero dell'ammoniaca pura liquida, al muriato di oro allungato; succederà un precipitato che si scioglierà di nuovo, se aggiungerete un eccesso di alcali. Feltrate questo liquido, e lavate il precipitato a molte riprese con acqua calda. Seccatelo all'aria senza adoperare del calore artificiale, e conservatelo in una,

Gl'idro-solfuri alcalini formano un precipitato assolutamente simile al precedente, ma quando essi contengono molto solfo, li precipitato ne ritiene con eccesso.

L'idrogeno fosforato dà alla soluzione allungata di oro una gradazione di color bruno, che passa al porporino carico; arrestando allora l'operazione, si ottiene un precipitato giallo-bruno di oro metallico.

Ma quando non si lascia formare il precipitato, e si continua a far passare del gas, si forma un precipitato nero, che trattato coll'acido nitro-muriatico, dà del muriato di oro o dell'acido fosforico.

Il sig. Oberkampff riguarda questo precipitato come un vero fosforo. L'ossido di oro, secondo lui, contiene.

Oro	90, 90
Ossigeno	9, 10
	100

Gl'idro-solfuri puri non disciolgono l'oro, ma lo fanno agevolmente quando vi si aggiunge un poco di solfo.

(Nota del trad. francese)

bottiglia chiusa non già con un turacciolo di vetro , ma semplicemente con sughero . Una piccola quantità di questa polvere , meno di un centigramma in peso , messa su la punta di un cucchiajo , ed esposta al calore di una lampade , detona con violenza . Non si conosce esattamente la temperatura necessaria a questo effetto , ma essa non sembra eccedere 108. centigradi . Nel momento dell'esplosione si osserva uno splendore di vivissima luce . La forza principalmente si esercita dall'alto in basso; e perciò due o tre centigrammi che si fanno detonare sopra una grossa foglia di rame vi formano un foro . L'elettricità e la scintilla dell'acciarino non bastano ad infiammare l'oro fulminante ; ma il più leggiero strofinio lo fa detonare , e sono accaduti de' gravi accidenti per questa speranza .

La detonazione , di cui siamo occupati , si spiega nel modo seguente . L'oro fulminante è composto dell'ossido di questo metallo combinato coll'ammoniaca . Quando la sua temperatura si eleva, l'ammoniaca resta decomposta , l'idrogeno dell'alcali si mesce all'ossigeno dell'ossido , e ridotto l'oro allo stato metallico , il gas nitrogeno e probabilmente il vapore acquoso sono messi in libertà a un grande stato di espansione . Il violento impulso di tali prodotti aeriformi su l'atmosfera circostante sembra essere la cagione del romore prodotto per l'esplosione di questo composto . La stessa spiegazione può applicarsi ad altri composti fulminanti di ossidi metallici e di ammoniaca ; come anche a quei di argento

e di mercurio che noi descriveremo in seguito .

Gli alcali fissi precipitano dal muriato di oro l'ossido giallo, di cui abbiamo fatta antecedentemente menzione .

VII. La soluzione di oro è altresì decomposta da molti corpi combustibili, che attraggono l'ossigeno dell'oro e lo riducono allo stato metallico .

A. In una soluzione allungata di oro (1) contenuta in un vaso di vetro, situate un pezzo di carbone lungo e sottile, ed esponete il tutto a raggi diretti del sole; l'oro si rivivificherà e comparirà sul carbone nello stato metallico, presentando un aspetto assai piacevole. Succede lo stesso cangiamento senza l'azione della luce, se la soluzione venga esposta a una temperatura di 100.°

B. Umettate un pezzo di nastro di seta con una soluzione allungata di oro, ed esponetelo a una corrente di gas idrogeno sviluppato da un miscuglio di acido solforico allungato e di limatura di ferro; l'oro si ripristinerà e il nastro resterà indorato. Con un pennello di pelo di camelo, si può ben anche applicare l'oro ripristinato in modo che esso presenti delle figure regolari.

C. La stessa esperienza può essere ripetuta con sostituire l'idrogeno fosforato al gas idrogeno seip-

(1) Il nitro-muriato di oro adoperato in queste esperienze deve essere antecedentemente svaporato a secchezza per discacciarne l'eccesso di acido, e poscia disciolto nell'acqua distillata.

plice . Il lettore che desidererà dettagli più estesi su tali sperienze , potrà consultare un *Saggio su la Combustione* ; di Mad. *Fulham* , pubblicato a Londra nel 1794 da Johnson ; e la Memoria del conte di Rumford nelle *Transazioni filosofiche* per l'anno 1798 pag. 449.

VIII. Una soluzione di solfato di ferro verde precipita l'oro nello stato metallico dalla sua soluzione nell'acido muriatico .

IX. Quando s'immerge una lamina di stagno in una soluzione di nitro-muriato di oro si precipita un ossido porporino , che raccolto forma il precipitato , detto *porpora del Cassio* , usitatissimo nell'arte dello smaltatore ; od anche si può versare il sale metallico molto allungato nell'acqua in una bottiglia di vetro con alcune parti di stagno ; in poco tempo il liquore addiverrà di un color rosso di vino , e se ne separerà un leggiero precipitato fioccoso : il liquore , dopo ciò , resterà chiaro . Tale precipitato , lavato , e seccato prende un colore porporino carico , e forma la porpora del Cassio . Si ottiene lo stesso precipitato mescolando una soluzione di oro con un'altra recente di stagno nell'acido nitro-muriatico .

X. L'oro è precipitato dal suo dissolvente mercè l'etere , ma l'ossido di oro si discioglie di nuovo istantaneamente in questo liquido , e forma la soluzione di oro eterizzata . Questa soluzione si adopera vantaggiosamente per indorare le cesoje di acciaio , le lancette ed altri strumenti che essa difende

dalla ruggine, impiegandovi una picciolissima quantità di oro.

XI. I solfuri alcalini si uniscono all'oro per via secca e per via umida. A tal effetto si possono mettere a digerire alcune foglie di oro in una soluzione di solfuro di potassa coll'ajuto del calore.

XII. La purificazione dell'oro per mezzo della coppellazione e dello spartimento esigerebbe che io entrassi in dettagli molto lunghi; ma questi metodi sono descritti da Bovillon-Lagrange, nel XLIV. capitolo del suo *Manuale*, e nel Dizionario di Aikin, nell'articolo *Oro*. Io rimetto altresì i lettori per travagli su le leghe di oro con altri metalli alla prima Opera, alle memorie di Wis, e a quella del sig. Hatchett, nelle *Transazioni filosofiche* pel 1803. Nondimeno giova aggiungere che l'oro, abbenchè molle quando è pretto, acquista un grande aumento di durezza quando è stato fuso o allegato con una piccola proporzione di rame, ed allora può essere travagliato. Un fatto assai singolare è che talune specie di rame, che per loro stesse non sembrano difettose sotto alcun rapporto, distruggono interamente la duttilità dell'oro. Un tal effetto sembra esser dovuto a una piccola porzione di piombo o di antimonio che altera questo rame, e di cui solamente $\frac{1}{1920}$ in peso basta per produrre un tal cattivo effetto.

Il grado di purezza dell'oro in Inghilterra si

esprime col numero delle parti di questo metallo contenute in 24 parti di un miscuglio qualunque: così si dice dell'oro, che, in 24 parti (chiamate carati) contiene 22 di metallo puro, che è a 22 carati di fino. L'oro assolutamente puro è perciò a 24 carati di fino, e l'oro allegato col suo peso eguale di un altro metallo è a 12 carati di fino (1).

SEZIONE II.

Platino.

I. Il *Platino*, tal quale si trova nel commercio, è mescolato a otto o nove altre sostanze, e questa è semplicemente una miniera di platino. Non sono che circa due anni dacchè esso è stato scoperto in altri luoghi che a Choca ed a Santa-Fè nell'America meridionale; e dacchè Vauquelin lo ha trovato in alcune miniere di argento grigio di Estremadura; più recentemente si è rinvenuto in alcune miniere di oro del Brasile. La miniera di platino è generalmente in piccoli granelli o scaglie; più bianche del ferro e molto più pesanti. Si sono immaginati varj pro-

(1) Pria di stabilirsi il nuovo sistema di pesi e misure, l'oro in Francia si divideva egualmente in 24 carati; attualmente esso è supposto diviso in 1000 parti. Quello adoperato per la fabbrica della moneta contiene 1 decimo di rame, e 9 decimi di oro fino. (*Nota del trad. franc.*)

cessi per purificarlo (*Si veggia Aikin's Chemical dictionary*, articolo *Platino*), ma il più semplice è il più praticabile è quello della contea di Moussin-Poushkin comunicato dal sig. Hatchett, nel XIX. volume del *Giornale di Nicholson* (1). Nondimeno non è necessario descrivere questi processi, poichè si può avere siffatto metallo bastantemente puro e a un prezzo moderatissimo.

II. Il platino ha le seguenti proprietà:

1. È un metallo bianco simile all'argento pel colore, ma che lo sorpassa di molto (come sorpassa tutti gli altri metalli) nel peso specifico che si può stabilire a 22 ovvero 23.

2. Con estrema difficoltà si fonde; ma vi si perviene tuttavia mercè il cannello col soccorso del gas ossigeno.

3. Non rimane ossidato dall'azione combinata e continuata per lungo tempo dell'aria e del calore. Per ottenere il suo ossido sono necessarie molte operazioni. Si decompone il nitro-muriato di platino mercè l'acqua di calce, e il precipitato si discioglie di nuovo nell'acido nitrico. Questa soluzione sva-
porata e scaldata fortemente onde portar via l'acido, lascia residua una polvere bruna, ch'è l'ossido di platino al *maximum*, e che in 100 parti contiene

(3) Descostis ha dato un processo per purificare il platino col mezzo dello zinco. *Annali di chimica*, LXIV vol. pag. 334.

73 di ossigeno . Quest' ossido attentamente riscaldato passa al verde, perde sei parti di ossigeno , e non restano più che 7 parti combinate a 93 di metallo .

4. Il platino ha la proprietà di *saldarsi* (1), di cui non partecipa alcun altro metallo se non il ferro .

5. Gli acidi nitro-muriatico e muriatico-ossigenato sono i soli che agiscono sul platino . Il primo è il migliore per disciogliere il mentovato metallo . Si versano sedici parti del testè mentovato liquido composto sul metallo ridotto in lamine , e si espongono al calore in una bottiglia di vetro , il gas nitroso si sviluppa , e si ottiene una soluzione colorata in rosso , che tinge la pelle in bruno .

6. Il muriato di platino può cristallizzare per mezzo di una lenta evaporazione . Questo sale ha un sapore oltramodo acre , ed è deliquescente ; esso è decomposto dal calore , e resta un ossido di platino che si riduce allo stato metallico quando si riscalda con carbone .

7. Il muriato di platino ha per proprietà caratteristica di essere precipitato per mezzo di una soluzione di muriato di ammoniaca . Per questo carattere il platino si distingue da tutt' i metalli , e quando si

(4) Coprendo di una spezie di vernice due pezzi di ferro travagliato salsati a rosso bianco , e mettendogli in contatto , essi possono unirsi col martellamento . Ciò si chiama saldatura di ferro .

trova in soluzione con alcuno di essi può esserne separato con tal mezzo. Il precipitato che si ottiene in tal modo si decompone a un forte calore, e lascia il platino puro.

8. Il muriato di platino non è precipitato dal prussiato di potassa nè dal solfato di ferro. Se succede un precipitato, deriva dall' esservi mescolati altri metalli.

9. È precipitato in verde oscuro mercè l'acido gallico, ch' esiste nella tintura di noce di galla; il precipitato diviene gradatamente più pallido col riposo. (*Bovillon-Lagrange*, II. pag. 272.).

10. Quando si versa della potassa pura nella soluzione muriatica del platino, si forma un precipitato che non è un ossido di platino, ma un composto triplo di quest'ossido coll'alcali e coll'acido; colla soda si forma ben anche una combinazione tripla. Questa si ottiene più facilmente aggiungendo del platino all'acido nitrico in una storta con due volte il suo peso di muriato di soda, e riscaldando fin che siensi svaporati circa i quattro quinti del liquido. Il liquore che resta raffreddandosi forma de' cristalli prismatici sottilissimi, talvolta di 100 ovvero 125 millimetri di lunghezza, e rosso-bruni, come il titanio; gialli come l'ambra; o di un bel colore di papavero selvaggio (*Nich. Jour.* in 8.° IX. pag. 67.)

11. Il muriato di platino è decomposto dall'ossigeno solforato, che forma un precipitato bruno. E' altresì decomposto dall'eterè; e si ottiene una solu-

zione eterca di platino che può essere adoperata per gli stessi usi che la soluzione di oro nell' etere . .

12. Il platino rimane alterato fondendosi col nitrato di potassa , del pari che con gli alcali fissi puri. Questa proprietà diminuisce di molto l' utilità del platino sotto il rapporto del suo uso per la costruzione de' crogiuoli .

13. Il reattivo più delicato per iscovrire la presenza del platino è il muriato di stagno . Una soluzione di platino , allungata in modo che appena si possa distinguere dall' acqua , prende un colore rosso brillante aggiungendovi una sola goccia di soluzione recente di stagno .

14. Il dott. Wollaston ha rinvenuto che il platino è un lentissimo conduttore del calorico . Quando de' pezzi consimili di argento , di rame e di platino furono coverti di cera ed esposti al calore per mezzo di una della loro estremità , la cera si fuse per 95 millimetri sull' argento , per 62 sul rame ; e solo per 25 millimetri sul platino . La sua espansione per effetto del calore è molto minore che quella dell' acciaio , il quale tra la temperatura di 0.° e 100 si dilata di circa 12 parti sopra 10, 000, mentre la espansione del platino è solamente di 10 . Dietro le sperienze del sig. Scott di Dublino , sembra che il metallo di cui ci occupiamo possenga un' elasticità sufficiente per formarne delle molle di orologio (*Nich. Jour.* XXII , pag. 148).

SEZIONE II.

Argento.

L'argento è un metallo che ha un grado di lustro inferiore soltanto all'acciajo. Il suo peso specifico, dopo essere stato battuto a freddo, è di 10, 51. Per la malleabilità, duttilità e tenacità sorpassa tutt' i metalli, tranne l'oro. Il suo punto di fusione, come ha trovato il sig. Kennedy, è di 22.° del pirometro di Welgwood. Innalzando fortemente il suo calore si può volatilizzarlo, e raffreddandosi lentamente questa massa in fusione, si può farle pigliare una forma cristallizzata regolare.

L'argento ha le seguenti proprietà chimiche.

I. Si ossida difficilmente pel concorso dell'aria e del calore. Il colore appannato che prende all'aria, non è dovuto semplicemente a un'ossidazione; ma alla sua unione col solfo, come Proust lo ha dimostrato.

II. È attaccato dall'acido solforico, che col soccorso del calore l'ossida e lo discioglie in parte. Nondimeno il solfato di argento, usitatissimo come reattivo, si prepara molto meglio con sciogliere nell'acido solforico il carbonato di argento, precipitato dal nitrato mercè il carbonato di soda; esso forma de' piccoli cristalli brillanti ed acuminati, ch'esigono una gran quantità di acqua per la loro soluzione.

III. L'acido nitrico allungato di due o di quattro parti di acqua, discioglie l'argento con isviluppo

di gas nitroso. Se l'argento è puro la sua soluzione è scolorita; al contrario essa è di un colore verdastro. Secondo Proust, il nitrato di argento saturato a caldo con polvere di argento, ne discioglie una nuova quantità, e si ottiene una soluzione in cui l'argento è ossidato solamente al *minimum*. Egli osserva che questo sotto-nitrato possiede proprietà differenti dal primo (*Nicholson's Jour*, XV, pag. 376.)

IV. L'acido muriatico non agisce su l'argento, toglie bensì l'ossido di argento a tutti gli altri acidi. Quindi allorchè si versa dell'acido muriatico nel nitrato di argento, si ottiene una gran quantità di un precipitato bianco rappreso. Questo precipitato è decomposto dalla luce, poichè quando si espone ai raggi diretti del sole, il suo colore addiviene gradatamente più oscuro (Vedi cap. IV. part. V.). Fuso ad un leggiero calore, esso forma una massa mezzo-trasparente della consistenza del corno, chiamata *luna cornea* o argento corneo.

Si opina molto variamente su la composizione del muriato di argento (1). Secondo Gay-Lussac,

(1) Giusta l'opinione del sig. Berzelio (*Ann. di Chimic.* XLXIX, pag. 431.).

L'ossidulo di argento contiene	(93,075	Argento
	(6,925	Ossigeno
Il muriato di argento	(19,066	Acido muriatico
	(80,934	Ossidulo di argento

(Nota del trad. franc.)

100 parti di argento si combinano con 7, 60 di ossigeno, e 25, 71 di acido; altri chimici ne han date differenti proporzioni, come si vede nella tavola seguente.

	Acido	Base
100 parti, secondo Kirwan . . .	16,64	83,46
Chehevix . . .	17	83
Zaboda . . .	17, 7	82, 3
Proust . . .	18	82
Dott. Marcet . . .	19,05	80,95
Gay-Lussac . . .	19,28	80,72
Berthollet . .	17, 5	82,75

Queste differenze derivano forse in parte, ma non interamente dai varii stati di secchezza del muriato di argento. Io ho trovato che 100 parti seccate per ventiquattr' ore a una temperatura tra 100 e 180 centigradi, ne perdettero appena una per la fusione. Per altro io sono inclinato a considerare le determinazioni del dott. Marcet e di Gay-Lussac come quelle che meritano confidenza maggiore.

Il muriato di argento è decomposto mercè la fusione col carbonato di soda disseccato. Mescolate una parte del primo sale con tre o quattro del secondo, e fate fondere il mesuglio in un crogiuolo; quando sarà freddo voi troverete l'argento ridotto al fondo dell' crogiuolo, acciaccate la massa e separate il metallo. Da 100 parti di muriato appena si ottengono 75 di argento puro. Questo è uno de' mi-

migliori mezzi onde avere l'argento nello stato di purezza.

V. Una soluzione di nitrato di argento tinge le sostanze animali in nero carico; e a cagione di questa proprietà, si adopera per tingere i capelli, ma quando se ne fa uso bisogna ben allungarlo, e adoperarlo con molta precauzione a cagione delle sue proprietà corrosive.

La carta o il cuojo bianchi, tinti con una soluzione di nitrato di argento nella proporzione di dieci parti di acqua contro una di sale, non soffrono cangiamento nella oscurità; ma quando si espongono alla luce, essi acquistano gradatamente colore, e passano al nero per un gran numero di gradazioni successive. I raggi del sole passando a traverso del vetro rosso, producono pochissimo effetto sopra di esso; i raggi rossi e verdi sono più efficaci, ma i raggi blu e violetto vi producono gli effetti i più notabili. Questa proprietà somministra un metodo di copiare delle pitture, e di trasportarle su le carte o su la pelle. Un tale processo è stato descritto da M. T. Wedgwood nel *Giornale di Nicholson*, in 8. III., 167.

Mercè un processo simile l'avorio può essere coverto di argento. Immergete un piccolo pezzo di avorio in una soluzione allungata di nitrato di argento puro, fin che l'avorio abbia acquistato un color giallo brillante; mettetelo allora in un vaso pieno di acqua distillata, ed esponetelo ai raggi di-

retti del sole: nello spazio di due o tre ore esso diverrà nero, ma strofinandolo alquanto la sua superficie prenderà un brillante metallico considerabile, e sembrerà una lamina di argento puro. Siccome la soluzione penetra profondamente nell'avorio, quando si toglie la superficie brillante, essa è rimpiazzata da altre successive.

.VI. Allorchè si svapora una soluzione di nitrato di argento, essa forma de' cristalli regolari. Siffatti cristalli si fondono quando vengono riscaldati; e in tale stato essendo versati nelle forme costituiscono ciò che gli antichi chiamavano *luna caustica*. Il nitrato di argento fuso, secondo Proust è composto di

Argento	64	}	70
Ossigeno	6		
Acido muriatico	30		
	100		

VII. Il nitrato di argento è decomposto da altri metalli. Così la superficie di una lamina di rame su cui si versa una tal soluzione, si copre di argento. Allorchè si versa un tantino di mercurio in una bottiglia piena di questa soluzione, e la bottiglia medesima si lascia in un perfetto riposo, l'argento si precipita sotto la forma di rami di alberi che sono stati chiamati *Albero di Diana*. Baumé dà il processo seguente come il migliore per ottenere questo albero: Mescolate insieme sei parti di una soluzione di argento nell'acido nitrico, e quattro di una soluzione di mercurio nello stesso acido, entrambe per-

stamente saturate; aggiungete una piccola quantità di acqua distillata, e versate il mescolgio in un bicchiere conico che contenga sei parti di un amalgama fatta con cinque parti di mercurio e una di argento: a capo di alcune ore si scorgerà nella superficie dell' amalgama un precipitato in forma di vegetazione. Nondimeno, giusta il sentimento di Proust, questo processo complicato è interamente inutile, e la sola cosa necessaria è di mettere il mercurio in una soluzione molto allungata di nitrato di argento. Egli osserva che in tal modo si era formata una bella vegetazione.

VIII. La soluzione di argento è decomposta dal carbonio, e dall' idrogeno e suoi composti (1). Queste sperienze possono essere istituite esattamente nello stesso modo che pel muriato di oro. Un bastone di fosforo immerso in una soluzione allungata di nitrato di argento, si trova ben anche inargentato nello spazio di alcune ore.

IX. Precipitate il nitrato di argento mercè l' acqua di calce; edulcorate e seccate il precipitato, poscia mettetelo nell' ammoniaca pura: esso prenderà allora l' apparenza di una polvere rossa, dalla quale decanterete il liquido che lascerete prosciugare all' aria. Questo è il famoso composto chiamato *argento fulminante* che detona al più leggiero calore, ed anche al più leggiero strofinio. Quando si è prepa-

(1) Vedi la memoria del conte di Rumford nelle *Transazioni filosofiche* per l' anno 1798.

rato non si dee racchiuderlo in una bottiglia, ma bisogna lasciarlo in riposo nel vase in cui è stato prosciugato. È necessario essere molto cauto nella preparazione di questa sostanza e nell'istituirne delle sperienze: esso detona ben anche quando è umido, mercè un leggiero strofinio.

X. Descotils ha da poco tempo descritto un nuovo composto detonante di argento, ch'egli ha formato col processo che si adopera pel mercurio fulminante del sig. Howard (*Nicholson's Journal* XVIII, 140. Egli lo prepara aggiungendo dell'alcoole a una soluzione calda di argento nell'acido nitrico; e mentre succede una tale operazione, si osserva un effervescenza considerabile; il liquore diviene torbido, e si precipita una polvere bianca, cristallina, pesante, che ben lavata e prosciugata forma l'argento detonante. Il calore, una lieve percossa, o uno strofinio lungamente continuato, lo infiammano con una gagliarda detonazione. La pressione non può cagionare questo effetto, a meno che non sia fortissima. Esso detona mercè la scintilla elettrica, ed è infiammato con esplosione mercè l'acido solforico concentrato. Fa d'uopo d'una grande precauzione nel preparare questa sostanza, e nello istituire le sperienze sulla sua detonazione, e non se ne debbono adoperare che delle piccole quantità. Io credo che questa preparazione sia stata scoperta dapprima dal sig. Howard. Ripetendo un tal processo, il sig. Cruickschank fece disciogliere 40 parti di argento in 60 grammi di acido nitrico concentrato, allungato nel suo pro-

prio peso di acqua : riscaldando allora la soluzione con 60 parti di alcoole ne ottenne 60 parti di una polvere bianca che detonava fortemente .

XI. Il sig. Keir di Birmingham ha scoperto un dissolvente utilissimo dell' argento . Si forma sciogliendo una parte di nitro in circa 8 ovvero 9 parti di acido solforico concentrato . Questo composto (che si può chiamare *Acido nitro-solforico*) riscaldato a 37 ovvero a 39° centigradi discioglie un quinto o un sesto del suo peso di argento con isviluppo di gas nitroso , e lascia nello stato di separazione il rame , l' oro , il piombo e il ferro , co' quali l' argento potrebbe essere combinato . Questo è un ottimo mezzo per ritrarre l' argento da' vasi antichi di questo metallo . L' argento può essere separato dalla soluzione aggiungendo del muriato di soda , il quale forma del muriato di argento ; che può essere decomposto mercè il carbonato di soda nel modo poc' anzi descritto .

XII. L' argento è attaccato dai solfuri alcalini e dal gas idrogeno solforato . Queste sostanze anneriscono l' argento che si espone alla loro azione ; e il colore appannato che il summentovato metallo piglia nell' atmosfera , è stato attribuito alla stessa cagione .

XIII. L' argento è suscettibile di unirsi con molti metalli . Allegato col rame nella proporzione di una parte contro due , costituisce l' argento di *modello di questo paese* (1) . Una tale combinazione , il

(1) Prima dello stabilimento in Francia del nuovo sistema

cui colore differisce poco da quello dell'argento puro, è più dura, e quindi preferibile per la moneta e per gli usi domestici.

S E Z I O N E. IV.

Mercurio.

I. Il mercurio o argento-vivo è il solo metallo che alla temperatura ordinaria dell'atmosfera conserva la sua fluidità.

II. Allorchè la sua temperatura si abbassa a circa 40° centigradi sotto a zero, esso acquista la forma solida. Questo è un grado di freddo che non si presenta se non che nelle latitudini le più settentrionali; ma ne' nostri paesi il mercurio non può essere portato alla forma solida se non coll'uso de' mescolj refrigeranti. Mercè la congelazione il mercurio acquista un aumento di peso specifico, e allora questo è il solo metallo che va al fondo del mercurio fluido. A 4° sopra allo zero centigrado, essendo di 13, 543, il sig. Biddle ha trovato in una sperienza

de' pesi e misure, l'argento si considerava diviso in 12 parti che si chiamavano denari, e queste in 24 altre che si chiamavano granelli. Oggidì l'argento si divide come l'oro in 1000 parti. L'argento adoperato per la fabbrica della moneta è composta di 100 parti di rame e di 900 parti di argento fino (*Nota dal trad. franc.*).

che il peso specifico del mercurio mercè la congelazione si porta a 15, 612 ovvero circa un sesto.

III. A 366° centigradi (364 giusta l' opinione di Critghton), il mercurio bolle e si cangia in vapori : in tale posizione si può ritrarlo mercè la distillazione e purificarlo , benchè poco esattamente, dal mescolio con altri metalli . Quando la sua temperatura è molto elevata sul punto indicato , il vapore acquista una gran forza espansiva , e può rompere i vasi i più forti .

IV. Il mercurio , se è puro ; nè si ossida alla temperatura ordinaria dell' atmosfera , nè perde il suo brillante per lunghissimo tempo . Nondimeno vi sono molti mezzi per combinarlo coll' ossigeno .

A. Il mercurio rimane ossidato in grazia di una lunga agitazione in una bottiglia piena per metà di aria atmosferica , ond' è che si trasmuta in una polvere nera alla quale Boerhave diede il nome di *Etioppe per se* . Allorchè questo ossido si distilla in una storta di vetro , si sviluppa del gas ossigeno , e se per lungo tempo si continua a dargli un calor moderato , acquista un colore rosso , ricevendo una dose addizionale di ossigeno . L' ossido nero , secondo Fourcroy , consiste in 100 parti di metallo unite con 4 di ossigeno .

B. Si ottiene un altro ossido di mercurio facendo bollire questo metallo fluido per molti giorni in un vaso di vetro piatto , in cui l' aria si rinnovi con difficoltà . Dopo un tempo sufficiente si trovano nella superficie de' piccoli cristalli rosso-

bruni e color pulce . Altra volta quest' ossido puro si chiamava *precipitato per se* . Distillato in una storta di vetro esso dà del gas ossigeno , e ritorna allo stato metallico . Secondo Lavoisier è composto di 92 per cento di mercurio , e di 8 di ossigeno ; e secondo Fourcroy e Thenard , di 100 di metallo e di 8 di ossigeno .

V. Il mercurio è disciolto a caldo nell' acido solforico concentrato . Le proporzioni più ordinariamente adoperate sono due parti di acido solforico e una di mercurio ; e siccome l' acido solforico concentrato agisce poco sul ferro , si può eseguire la combinazione in un vaso di questo metallo . Si può togliere mercè il calore una parte dell' acido eccedente , ma nondimeno il sale ne ritiene un grand' eccesso , e può essere chiamato *sopra-solfato di mercurio* . Esso si scioglie con estrema difficoltà , poiché esige a tal uopo 155 parti di acqua fredda o 33 di acqua bollente . Lavandolo successivamente con acqua fredda si può togliere tutto l' eccesso di acido , ed allora il sale diviene molto meno solubile .

Allorché un siffatto sopra-solfato si riscalda per qualche tempo ad una temperatura che non ecceda l' acqua bollente ; esso perde il suo eccesso di acido , e si cangia in una massa grigia dura . Levandola dal fuoco , e versandovi sopra dell' acqua bollente , si forma una polvere gialla-cedro chiamata *Turbith minerale* . Questa sostanza per isciogliersi richiede 2000 parti di acqua . Cento parti consistono in 10 di sci-

dò solforico, 76 di mercurio, 14 di ossigeno, e 3 di acqua.

VI. L'acido nitrico discioglie il mercurio coll'intermezzo del calore, od anche senza di esso. Alla temperatura ordinaria si sviluppa un poco di gas nitroso per l'azione del mercurio su l'acido nitrico, e l'acido si satura lentamente. La soluzione è pesantissima e scolorita, e mercè l'evaporazione dà de' cristalli larghi e trasparenti. La soluzione non diviene lattiginosa quando si mescola all'acqua. Gli alcali fissi puri danno un precipitato bianco-gialliccio, e l'ammoniaca un precipitato nero-bigiastro.

Ma se si adopera il calore succede una violenta effervescenza, cagionata dallo sviluppo del gas nitroso, e si ottiene una soluzione, in cui il metallo è più ossidato, e l'acido in minor proporzione. Quando vi si versa dell'acqua fredda, si forma un sedimento bianco gialliccio, e con l'acqua bollente un precipitato di colore arancio. Questi precipitati consistono in acido nitrico con un grand'eccesso di ossido che forma un sotto-nitrato di mercurio insolubile.

Se si fa bollire questa ultima soluzione con una nuova quantità di mercurio, il metallo che se le aggiunge si discioglie senza sviluppo di gas nitroso, poichè esso si ossida a spese di quello che era disciolto. Quando il nitrato di mercurio si espone a un calore elevato per gradi sino a 360 o anche più, si priva dell'acqua e di quasi tutto l'ossido che conteneva, e si riduce in un ossido che si presenta sot-

to forma di scaglie brillanti. Questa sostanza chiamata comunemente *Precipitato rosso*, porta con più ragione il nome di Ossido nitroso di mercurio.

VII. Il mercurio forma la base di un novello composto fulminante scoperto da M. E. Howard. Per preparare questa polvere si disciolgono mercè il calore 50 decigrammi di acido nitrico; la soluzione raffreddata si versa in 3 decagrammi di alcoole, che antecedentemente si erano introdotti in un vaso opportuno di vetro, e si riscaldano leggermente sin che succeda un' effervescenza (1). Si scorge allora un fumo bianco che ondeggia su la superficie del liquore, e la polvere si precipita gradatamente per la cessazione dell' azione del liquido. Il precipitato raccolto immediatamente sopra un feltro, e ben lavato con acqua distillata, deve essere prosciugato con precauzione a un calore che non ecceda quello del bagno-maria. L' immediata lavanda della polvere è essenziale; poichè essa è soggetta ad una reazione dalla parte dell' acido nitrico, e quando vi resta una certa quantità di acido, è suscettibile di essere decomposta dall' azione della luce: Cento parti di mercurio danno circa 120 ovvero 130 parti di polvere (Ved: *Phil. Trans.* 1800. pag. 214.). Questa polvere defona gagliardamente ad un leggiero calore o mercè uno strofinio poco considerevole.

(1) Bisogna operare in queste sorti di casi sopra piccolissime quantità per evitare gli accidenti.

Il sig. Accum riferisce il seguente fatto per rapporto al mercurio fulminante. Cento venti grammi di questa sostanza furono messi sopra una pietra, e vi restarono per tre mesi senza che alcuno vi facesse attenzione. Siffatta sostanza si trovò cambiata in una polvere nera brillante. Volendola rammassare in un mucchio, e separarla dalla carta su cui era stata messa, si scoprì un globetto di mercurio corrente. Introducendo la polvere in una bottiglia ed agitandola, si sviluppò del calore, e tutta fu ridotta allo stato metallico (*Nich. Journ.* in 8. I, pag. 229)

VIII. Il mercurio non si discioglie nell'acido muriatico, ma gli si può unire per un'affinità elettiva doppia. Così quando si mescolano il solfato di mercurio muriato e il muriato di soda ben secchi, e si espongono al calore, si ottiene per sublimazione una combinazione di ossido di mercurio e di acido muriatico. Siffatto composto è il *sublimato corrosivo* del commercio. Gli stessi corpi, riscaldati con un'aggiunzione di mercurio, costituiscono una sostanza insolubile chiamata *Calometano*.

Al sublimato corrosivo per disciogliersi fan d'uopo 16 ovvero 20 volte il suo peso di alcoole. La sua soluzione nell'acqua è decomposta dagl'alcali fissi e dai sali alcalini, che precipitano dapprima una polvere ranciata, e in seguito un'altra rossa di mattone. Secondo è di avviso Chenevix, cento parti di sublimato sono composte di;

Mercurio	{	82 Ossido di mercurio
Ossigeno	{	18 Acido
		100

Il calomelano o sotto-muriato si forma tritutando il muriato con una metà circa del suo peso di mercurio metallico, e sublimando nuovamente siffatto mescuglio. Siccome il nuovo composto è presso a poco insolubile, si può liberarlo da tutto il sublimato corrosivo lavandolo con acqua. Giusta lo stesso autore esso consiste (*Phil. Trans.* 1802) in ;

Mercurio	79	{	88, 5 Ossido di mercurio
Ossigeno	9 5	{	11, 5 Acido
			100 .

Nel calomelano l'ossido di mercurio contiene presso a poco 10 per cento di ossigeno, e nel muriato corrosivo, 15 per cento. Nondimeno questa determinazione differisce molto da quella di Fourcroy e di Thenard, che hanno data la seguente tavola della composizione del sublimato corrosivo e del calomelano .

	(100	Mercurio
Calomelano	(4, 16	Ossigeno
	(13, 97	Acido
	(100	Mercurio
Muriato corrosivo	(8, 21	Ossigeno
	(27, 39	Acido

IX. Tutti gli ossidi di mercurio si ripristinano mediante il calore, senza aggiungervi delle sostanze combustibili, e danno del gas ossigeno.

X. Il mercurio discioglie l'oro, l'argento, lo stagno e molti altri metalli; e se questi sono in quantità sufficiente, il mercurio perde la sua fluidità e forma un' amalgama. Un' amalgama solida di piombo, ed un'altra di bismuto mescolate insieme hanno la singolar proprietà di addivenire istantaneamente fluide. Le straordinarie proprietà della base dell'ammoniaca nell'amalgamarsi col mercurio sono già state descritte nell'articolo dell'alcali mentovato.

Mercè la combinazione col mercurio, i metalli che difficilmente si ossidano, acquistano la proprietà di entrare facilmente in combinazione coll'ossigeno. Così quando l'oro e l'argento sono combinati col mercurio, essi si ossidano venendo agitati in contatto coll'aria. Questo fenomeno somministra un esempio ragguardevole dell'effetto della distruzione dell'affinità di aggregazione de' corpi promuovendovi l'unione chimica.

XI. Mercè la combinazione col solfo il mercurio presenta due corpi distinti. Con l'aiuto di un

triturazione continuata per lungo tempo, siffatti due corpi si uniscono e formano un solfuro neutro: uniti insieme mediante la fusione e poscia sublimati, formano un solfuro rosso chiamato cinabro, che nello stato di polvere dà il vermiglio di cui si forma il belletto ordinario. Nel IV. volume degli *Annali di Chimica*, o nel *Dizionario d'Aikin* II. vol., si trova descritto il processo, seguito dagli Alemanni che sono stati per lungo tempo celebri per la preparazione del cinabro. Si può ben anche ottenere lo stesso composto mescolando le soluzioni concentrate di muriato di mercurio e d'idrosolfuro di ammoniaca: risulta da ciò un precipitato bruno-scuro, che lasciato in riposo passa a capo di due o tre giorni al giallo, al ranciato, ed acquista finalmente un bel colore di cinabro (*Nich. Journ.* in 8., I. pag. 299.)

SEZIONE V.

Rodio e Palladio.

Si debbe al dott. Wollaston la scoperta di questi due metalli, ch'egli ha separati dalla miniera di platino con i seguenti processi.

I. *Rodio*. Quando una soluzione della miniera di platino nell'acido nitro-muriatico è stata precipitata nella miglior maniera possibile mercè il muriato di ammoniaca (Ved. Sez. III.), essa conserva ancora un colore oscurissimo, che varia secondo la for-

za degli acidi adoperati per la dissoluzione. In siffatta soluzione oltre il ferro e il muriato ammoniacale di platino, si contengono ben anche molti altri metalli in piccole proporzioni.

1. Immergete un cilindro o una lamina sottile di zinco o di ferro nella soluzione, si vedrà separarsi una polvere nera che contiene tutt' i metalli della soluzione. Lavate il precipitato (senza prosciugarlo) con un tantino di acido nitrico allungato e leggermente caldo, che discioglierà il rame e il piombo. Fate digerire il residuo nell' acido nitro-muriatico, e aggiungete alla dissoluzione, quando sarà completa, una porzione di muriato di soda, equivalente in peso a circa un decimo-quinto della miniera di platino adoperata. Saporate a un leggiero calore: la massa secca conterrà de' muriati di soda, e di platino, di palladio e di rodio. I due primi possono essere separati mercè l' alcole, e il sale di rodio resterà solo. Il rodio potrà allora rimanere precipitato dalla sua soluzione per mezzo dello zinco, che dà una polvere la quale ammonta a circa 4 grammi in peso sopra 4000 di miniera.

2. Questa polvere esposta al calore continua ad essere nera; col fuoco acquista un lustro metallico bianco, ma è infusibile a tutt' i gradi del calore. Nondimeno si rende fusibile mercè l' arsenico, e ben anche mercè il solfo, ch' entrambi possono esserne poscia separati per un calore continuo; ma il botton metallico così ottenuto non è malleabile.

3. Il peso specifico del rodio , per quanto si è potuto indagare , è di 11.

4. Il rodio si unisce facilmente con tutt' i metalli di cui noi abbiamo già parlato , fuorchè col mercurio : esso non iscolora l' oro quando vi si allega.

5. Allorchè si fa digerire negli acidi nitro-muriatico una lega di argento o di oro col rodio , quest' ultimo non resta mica attaccato : ma quando esso è allegato con tre volte il suo peso di bismuto , di rame o di piombo , ciascuna di queste leghe può disciogliersi completamente in un miscuglio , nella misura di due parti di acido muriatico e una di acido nitrico . Il piombo sembra preferibile , poichè per l' evaporazione si riduce in un muriato insolubile . Il muriato di rodio presenta allora un colore rosso , donde si è fatto derivare il nome di questo metallo : esso è solubile nell' alcoole .

6. Il rodio non è precipitato dalla sua soluzione nè coll' il prussiato di potassa , nè pel muriato di ammoniaca , nè per l' idro-solfuro di quest' alcali . I carbonati alcalini non vi producono alcun cangiamento , ma gli alcali puri precipitano un ossido giallo , solubile in tutti gli acidi di cui abbiamo parlato .

II. *Palladio* . La soluzione alcoolica (I , 1) contiene i muriati di soda , di palladio e di platino . Questo ultimo metallo può essere precipitato mercè il muriato di ammoniaca ; e il palladio può essere separato dal liquido per mezzo del prussiato di potassa , che forma un sedimento dapprima color arancio-scuro e che poscia inclina al verde-bottiglia spor-

co. Un tal' effetto è probabilmente dovuto alla presenza del ferro. Il precipitato di cui si tratta, debbe essere scaldato a rosso, e separato dal ferro mediante la coppellazione col borace.

2. Il dottor Wollaston ha proposto, non ha guari, un metodo più semplice per ottenere il palladio (1). Versate del prussiato di mercurio in una soluzione della miniera di platino nell'acido nitro-muriatico neutralizzato per l'evaporazione dell'acido eccedente, ovvero per l'aggiunzione di un'alcali, prima o dopo la separazione del platino pel muriato di ammoniaca: in breve tempo il liquido diverrà giallo, si formerà un precipitato fioccoso bianco-giallo-pallido, ch'è il prussiato di palladio. Questo sale scaldato dà il metallo nello stato di purezza nella proporzione di 4 ovvero 5 parti per ogni 100 di miniera.

Esaminando alcune miniere di platino ricavate dalle miniere di oro del Brasile, il dott. Wollaston ha ultimamente scoperto de' piccoli frammenti di *palladio nativo*, che sembrava non essere combinato con alcun altro metallo, fuorchè con una piccola porzione d'iridio. Questi frammenti differiscono dalle parti di platino, poichè sono formati da fibre alquanto divergenti ad un'estremità. Il dott. Wollaston crede sufficienti tali caratteri per distinguere il metallo

(1) *Philosophical Magazine*, XXII, pag. 272; ovvero *Philosophical Transactions*, 1805.

ne' casi in cui non si può ricorrere alla sperienza
(*Phil. Trans.* 1809)

3. Il palladio è dotato delle seguenti proprietà.

A. Il suo colore è simile a quello del platino, tranne ch'esso è di un bianco meno brillante. E' malleabile e duttile; il suo peso specifico varia di 10, 972 a 11, 482; il suo potere conduttore del calorico è presso a poco eguale a quello del platino, ma si dilata molto più di questo mercè il calore.

B. Esposto in un vaso aperto a un grado di calore più elevato di ciò che necessita per fondere l'oro, non si ossida nè entra in fusione. Aumentando gagliardamente il calore, si ottiene un bottone, e il suo peso specifico è portato a 11, 871. In tale stato il metallo ha un colore bianco-bigiastro; la sua durezza sorpassa quella del ferro battuto. Sotto la lima acquista il brillante del platino, ed è malleabile al maggior grado.

C. Il palladio si combina facilmente col solfo. Il composto è più bianco del metallo separato, ed è altresì più fragile.

D. Si unisce alla potassa mercè la fusione, non ché alla soda, ma in minor quantità. L'ammoniaca che si lascia per molti giorni in digestione su questo metallo, acquista un colore alquanto blu, e tiene in soluzione una piccola quantità di ossido di palladio.

E. L'acido solforico bollito col palladio acquista un bel colore blu, e discioglie una porzione di metallo. Nondimeno l'azione di quest'acido non

è poderosa, ne' potrebbe essere considerato come dissolvente del palladio.

F. L'acido nitrico agisce con molta forza sul palladio; ossida il metallo alquanto più difficilmente che l'argento, e disciogliendo il suo ossido forma una soluzione di un bel rosso. Durante questa dissoluzione non si sviluppa del gas nitroso, e l'acido nitroso ha del pari un'azione più rapida sul palladio.

G. L'acido muriatico bollito sul palladio lo attacca, ed acquista un bel colore rosso.

H. Il vero dissolvente del palladio è l'acido nitro-muriatico, che agisce su questo metallo con una gran violenza, e dà una soluzione di un bel rosso.

I. Le terre e gli alcali possono produrre un precipitato in tutte le soluzioni acide del palladio. Questi precipitati sono per lo più di un leggiero colore ranciato; essi si disciogliono in parte in taluni alcali, e se questa soluzione è prodotta dall'ammoniaca, prende un colore blu-verdignolo. Il solfato, il muriato e il nitrato di potassa producono un precipitato del colore di arancio ne' sali di palladio e in quei di platino; ma i precipitati di palladio hanno generalmente una tinta più oscura. Tutt' i metalli, tranne l'oro, l'argento e il platino, precipitano abbondantemente le soluzioni di palladio. Il muriato di stagno recente produce un precipitato arancio-scuro o bruno nei sali neutri di palladio, e desso è un eccellente reattivo per conoscere questo metallo. Il solfato di ferro verde precipita il palladio nello stato metallico; e se la speriienza riesce, que-

sto precipitato è presso a poco eguale al peso del palladio adoperato. Il prussiato di potassa forma un precipitato color oliva; il prussiato di palladio, separato mercè una soluzione neutra di prussiato di mercurio, ha la proprietà, quando è scaldato a circa 275. centigradi, di detonar con un romore eguale a quello che produce una pari quantità di polvere da cannone. Gl'idro-solfuri e l'acqua impreguati d'idrogeno solforato, producono un precipitato bruno-scuro nelle soluzioni di palladio.

K. Il palladio si combina facilmente con gli altri metalli; esso ha, non altrimenti che il platino, la proprietà di distruggere il colore dell'oro, anche quando è in piccolissima proporzione. Così una parte di platino e di palladio, fusa con sei parti di oro, ne riducono il colore presso a poco simile a quello del metallo adoperato.

SEZIONE VI.

Iridio ed Osmio.

Quando la miniera di platino è stata sottomessa all'acido nitro-muriatico, resta una parte che non si discioglie, e si offre nella foglia di una polvere nera simile alla piombaggine. Il sg. Tennant ha da qualche tempo scoperto in questa sostanza due nuovi metalli. Egli è pervenuto a separarli col seguente processo.

I. 1. La polvere restò fusa in un crogiuolo di

argento con soda pura ; e venne poscia lavata per separarne l'alcali . Essa acquistò un colore arancioscuro o giallo-brunicio , ma una gran parte di questa polvere fu disciolta . Il residuo , messo a digerirsi nell'acido muriatico somministrò una soluzione blu-oscuro , che in seguito divenne di un verde oliva oscuro . Per l'azione alternativa dell'acido e dell'alcali tutta la polvere sembrò suscettibile di sciogliersi .

2. La soluzione alcalina conteneva dell'ossido di un metallo volatile finora non descritto , e una piccola porzione di un altro metallo . Quest'ultimo si separò spontaneamente in lamine brune e sottilissime dalla soluzione conservata per molte settimane . La soluzione dell'acido conteneva una certa quantità de' due metalli , ma principalmente di quello che non è attratto dal muriato di stagno , ch'è precipitato in bruno-carico dagli acidi puri , e che presenta , durante la sua soluzione nell'acido muriatico , una sorprendente diversità di colori , ciò che deriva dalle variazioni ne' suoi gradi di ossidazione . A cagione di questa proprietà il sig. Tennant ha chiamato un tal metallo col nome d'*Iridio* .

3. Per ottenere il muriato d'iridio privato di qualunque altro metallo , la soluzione acida fu svaporata , e si ottenne una massa imperfettamente cristallizzata , che asciugata con una carta sugante , disciolta e svaporata , somministrò de' cristalli ottaedri distinti . La soluzione acquosa di siffatti cristalli ha un colore rosso-scuro inclinate all'arancio . L'infusione di uoci di galla non vi forma precipitato ,

ma il suo colore scompare quasi istantaneamente . Il muriato di stagno, il carbonato di soda e il prussiato di potassa producono lo stesso effetto . L'ammoniaca pura precipita l'ossido , ma essa ne discioglie una parte , e acquista un color di porpora . Tutti i metalli , tranne l'oro , precipitano l'iridio in bruno dalla soluzione muriatica che ha perduto il suo colore .

4. L'iridio si ottenne nello stato di purezza riscaldando il muriato; l'acido e l'ossigeno si svilupparono . Il metallo era bianco e perfettamente infusibile . Non si combina nè col solfo , nè coll'arsenico ; il piombo vi si unisce , ma può esserne separato mercè la cospellazione . Il rame , l'argento e l'oro sono i soli metalli che si combinano coll'iridio ; esso non può esserne separato mercè la cospellazione col piombo . Le altre sue proprietà non si sono esaminate .

II. 1. Si ottiene l'*osmio* nello stato di ossido distillando semplicemente la soluzione alcalina ottenuta nel modo esposto di sopra (I. 1.) . Si è del pari osservato che una tale sostanza scappa in parte coll'acqua che si aggiunge alla massa alcalina restata nel crogino, e si distingue per un odore piccante particolare , da cui si è ricavato il suo nome . La soluzione acquosa di ossido di osmio è senza colore , ha un sapore dolciño, e un odore forte, come abbiamo già detto . Per ottenere l'ossido di osmio più concentrato evvi un altro processo ; questo consiste nel distillare la polvere nera con del nitro . Si tro-

va nel recipiente una soluzione acquosa di ossido di osmio tanto forte, che forma su la pelle delle macchie che non si possono cancellare. Il reattivo il più sensibile per quest' ossido è un' infusione di noce di galla, che dapprima diventa porporina, e poscia si cangia in blu-oscuro. Coll' ammoniaca pura la soluzione diventa gialla, e succede altrettanto col carbonato di soda. Coll' alcoole o coll' etere, ma molto più lentamente, essa acquista un colore oscuro, e dopo qualche tempo se ne separano delle pellicole nere.

2. L' ossido di osmio cede il suo ossigeno a tutti i metalli, fuorchè all' oro e al platino. Quando la sua soluzione acquosa si agita col mercurio, perde il suo colore e l' odore: il metallo combinandosi col mercurio forma un amalgama. Una gran parte del mercurio eccedente può essere separata facendolo passare a traverso di una pelle che ritiene l' amalgama sotto una forma più solida. Separando il mercurio mercè la distillazione, l' osmio resta nello stato metallico colorato in grigio-scuro, o in blu. Venendo esposto al calore in contatto dell' aria, esso si svapora sviluppando il suo solito odore; ma se s' impedisce l' ossidazione, non sembra in alcun modo volatile. Sottomesso a un calore bianco in un cavo fatto in un carbone, non si fonde e non prova alcun cangiamento. Coll' oro e coll' argento forma delle leghe malleabili: siffatte leghe si sciolgono facilmente nell' acido nitro-muriatico, e la distillazio-

ne somministra l'ossido di osmio fornito delle proprietà da noi esposte.

3. L'osmio metallico puro, ch'è stato riscaldato, non sembra essere attaccato dagli acidi; almeno esso non produce alcun effetto facendolo bollire per qualche tempo nell'acido nitro-muriatico. Riscaldandolo in un crogiuolo di argento coll'alcali; vi si combina immediatamente, e il composto dà coll'acqua una soluzione gialla simile a quella da cui si è ottenuto il metallo. Gli acidi scacciano da questa soluzione l'ossido di osmio che manifesta il suo odore, e possiede la proprietà di cangiare in blu vivo l'infusione di noce di galla.

Oltre la polvere nera, da cui questo metallo è stato ottenuto primitivamente, il dott. Wollaston ha scoperta una miniera separata di questi due metalli mescolati con granelli di platino bruto. Il peso specifico dell'indicata miniera è di circa 19, 5, e per conseguenza eccede quello dello stesso platino bruto, che non è che di soli 17, 7. Siffatti granelli sono presso a poco della grossezza di quei della miniera di platino, ma molto più duri: essi non sono malleabili, e sembrano consistere in lamine che posseggono un brillante particolare.

SEZIONE VII.

Rame.

Il rame è un metallo di un bel colore rosso e di un considerevole brillante metallico : il suo peso specifico varia secondo le operazioni alle quali è stato sottomesso . Lewis lo stabilisce a 8 , 830 ; il sig. Hatchett porta quello del più bel rame della Svezia in granelli a 8 , 895 ; e Cronstedt valuta a 9 il peso specifico del rame del Giappone .

Questo metallo è sommanente malleabile, cosicchè può essere ridotto in foglie estremamente delicate . E' altresì eccessivamente duttile, onde si tira in fili sottilissimi che hanno ciò non ostante una somma tenacità .

Il rame si fonde a 27. di Wedgwood ; e per un aumento di calore sufficiente e continuato alla lunga si svapora in fumo visibile .

I. 1. Il rame è ossidato all'aria ; se ne può avere una prova riscaldando l'estremità di una barra di rame polito , che presenterà varie gradazioni di colore secondo il grado di calore .

Una lamina di rame esposta per qualche tempo al calore si copre di un ossido che si separa in iscalgie allorchè il rame si batte . Quest' ossido è composto di 62 parti di ossido nero , e 38 di rame . Esposto al calore sotto la muffola , si ossida più fortemente e prende un colore rosso . Il rame si ossida eziandio stando lungamente esposto all'aria umida ,

e prende un color verde; ma quest' ossido verde tiene in combinazione dell'acido carbonico. Siffatti composti non si riducono allo stato metallico per la semplice applicazione del calore, ma esigono a tal uopo di essere mescolati con materie infiammabili.

2. Il rame non decompone l'acqua che si può far passare ben anche in vapori a traverso di un tubo di questo metallo senza che ne rimanga decomposta.

3. Il rame è soltanto suscettibile di due gradi di ossidazione; quello al *minimum* è rosso se è nativo; ovvero ranciato se si prepara artificialmente. Ossidato al *maximum*, è nero (1).

L'ossido nero si può ottenere, sia calcinando sotto la muffola le scaglie di rame di cui abbiamo parlato poc' anzi; sia decomponendo il solfato di rame mercè il carbonato di potassa, e calcinando il

(1) Il sig. Berzelio (*Ann. di Chimica*, LXXVIII, pag. 107.) riconosce due ossidi di rame.

Il primo, ottenuto precipitando la soluzione nitrica mercè il carbonato di potassa e calcinando, contiene:

80 . . . Rame
20 . . . Ossigeno

100

L'ossidulo preparato mercè l'acido muriatico è formato di

83 , 89 . . . Rame
11 , 11 . . . Ossigeno

100 , 00

(Nota del trad. franc.)

Chim. tom. III.

precipitato; o semplicemente mercè la calcinazione del nitrato di rame.

Esso è composto di

Rame 80

Ossigeno 20

100

Per prepararne il *sott-ossido*, il sig. Chenevix prescrive il processo seguente. Mischiate 57 e mezzo parti di rame, e 50 parti di rame metallico precipitato dal solfato mercè una lamina di ferro. Trituratelo in un mortajo, e mettetelo in un' ampolla che deve essere ben otturata. Il rame e il suo ossido si discioglieranno per mezzo del calore. Versando della potassa in questa soluzione si precipita un ossido di rame di un color arancio. Quest' ossido attira l'ossigeno così fortemente, che appena si può asciugarlo senza che esso se ne carichi di vantaggio. L'ossido di cui ci occupiamo, è composto di

Rame 88, 5

Ossigeno 11, 5

100, 0

II. Il rame si combina all'acido solforico concentrato e bollente: esso somministra allora un sale blu, chiamato solfato di rame.

A. Il solfato di rame cristallizza regolarmente e si discioglie con facilità nell'acqua.

B. La soluzione è decomposta dagli alcali puri e carbonati. Nondimeno i primi sciolgono di nuovo

il precipitato . Quindi versando dell' ammoniaca pura in una soluzione di solfato di rame, si ravvisa un precipitato che si discioglie di nuovo mediante una nuova aggiunta di alcali, e dà un liquore di un vago blu .

C. Il solfato di rame è decomposto dal ferro . Immergete in una soluzione di questo sale una lamina di ferro polita, il ferro si coprirà di rame nello stato metallico .

D. Mercè l'azione del calore esso dà il suo acido senza decomposizione, e resta un ossido di rame nella storta .

E. Secondo Proust questo sale è composto di

Rame	25, 6	) che formano
Ossigeno	6, 4	) l' ossido nero 32
Acido solforico		32
Acqua		36

100

Il solfato di cui si tratta, strettamente parlando è un sale acido . Proust ha del pari descritto un sotto-solfato che si forma aggiungendo al solfato una quantità di potassa, insufficiente per separare l'ossido : si ottiene un sedimento verde, ch'è il sotto-solfato (1)

(1) Giusta l'osservazione del sig. Berzelio (*luog. cit.*) il solfo di rame contiene.

Ossido di rame . . .	50, 90
Acido solforico . . .	49, 10

100, 00

(Nota del tradutt. franc.)

III. Il rame esposto all'aria umida si ossida, e si copre di una crosta di carbonato. Lo stesso composto si ottiene più facilmente versando de' carbonati alcalini in una soluzione di rame. Il nitrato di rame precipitato pel carbonato di calce dà un precipitato verde, che va col nome di *ceneri blu*. Una tale sostanza consiste in

Acqua	3 $\frac{1}{2}$
Acido carbonico . . .	30
Calce	7
Rame	50
Ossigeno	9 $\frac{1}{2}$

100.

IV. Il rame si discioglie agevolmente nell'acido nitrico allungato, e si sviluppa una gran quantità di gas nitroso. Il sale che risulta da siffatta combinazione, ha la singolare proprietà di detonare con lo stagno. Quando a una soluzione di questo o di qualunque altro sale di rame si aggiunge della potassa in quantità bastevole, si precipita una polvere blu che consiste in ossido nero di rame combinato all'acqua. Questa sostanza è stata chiamata da Proust *idreto di rame*, ma più a proposto dal sig. Clenevix, *idrossido di rame*. Riunita sopra un feltro, e asciugata ad un calore al di sotto dell'acqua bollente, si restringe come l'allumina. A una più alta temperatura l'idrossido mentovato è decomposto; la sua acqua si dissipa, e resta dell'ossido nero nella proporzione di 75 parti per 100. Quest'ossido non può com-

binarsi coll' acqua , quando si umetta semplicemente con questo liquido .

V. L'acido' muriatico concentrato e bollente attacca il rame , e forma una soluzione verde . Il rame in questo sale è al suo *maximum* d' ossidazione . E' solubilissimo nell' acqua , ed anche deliquescente . Mediante un' evaporazione ben regolata e un lento raffreddamento questo sale cristallizza in prismi romboidali parallelepipedi , che sono solubilissimi nell' acqua e nell' alcole . Esso secondo Proust , è composto di

Ossido nero di rame	40
Acido muriato	24
Acqua	36

100.

La soluzione acquosa di muriato di rame forma una spezie d' inchiostro simpatico . I caratteri segnati con questa soluzione divengono gialli quando la carta si riscalda , e scompaiono col raffreddamento .

Quando una soluzione di muriato di rame si lascia digerire sopra la limatura di questo metallo , esso si converte in sotto-muriato ; le nuove porzioni di rame essendo ossidate a spese di quelle ch' erano in soluzione , questa nuova soluzione precipita con aggiungervi semplicemente dell' acqua . Quando si espone all' aria , essa attrae dell' ossigeno , e si trasmuta in muriato ordinario . Gli alcali vi formano un precipitato color arancio , che consiste in

Rame	65, 80	} che formano . .	73, 88
Ossigeno . . .	8, 08		
Acido			26, 12
			100, 00

VI. Quando il rame è stato esposto per lungo tempo al vapore dell' aceto, si converte in verde-gri-
gio. Quello del commercio consiste parte in acetato
solubile nell' acqua, e parte in sotto-acetato. Mercè
la soluzione nell' aceto distillato e l' evaporazione si
formano de' cristalli regolari solubili interamente nel-
l' acqua. Allorchè siffatti cristalli si distillano, dan-
no dell' acido acetico concentrato, e rimane nella
storta una combinazione che sopra 90 consiste in

4, 50 . .	Carbone
78, 66 . .	Rame
6, 84 . .	Ossigeno
90, 00	

VII. Allorchè una soluzione di muriato di rame
si mischia ad una soluzione di prussiato di potassa o
di calce, si ottiene un vago precipitato rosso-bruno,
che il sig. Hatchett ha proposto per la pittura. La
tintura di noce di galla produce in tutte le soluzioni
di rame un precipitato giallo sporco (1).

(1) Il sig. Berzelio riconosce tre muriati di rame. Il primo
• muriato di ossidalo di rame, contiene

VIII. Il rame si combina col solfo . Allorchè si fonde in un tubo di vetro un mescuglio di tre parti di metallo nello stato di limatura con una parte di solfo , nel momento della combinazione si produce una fiamma brillante che sorpassa nello splendore quella che produce la fusione del ferro e del solfo .

IX. L' ammoniaca discioglie facilmente gli ossidi e gl' idro-ossidi di rame . Non bisogna che lasciarli digerire insieme in un' ampolla . L' ossido si discioglie e la soluzione acquista un bel colore blu . Mercè l' evaporazione a un fuoco mite si ottengono de' cristalli setolosi sottilissimi .

X. Il rame si combina facilmente colla maggior parte de' metalli , e produce molti composti che sono di grand' uso nelle arti più comuni . Il rame , unito a circa il quarto del suo peso di piombo , forma il *metallo de' vasi* ; con la stessa proporzione , pres-

26 , 42 Acido muriatico

73 , 58 Ossido di rame

100

Il muriato di ossido di rame è formato di

40 , 2 Acido muriatico

59 , 8 Ossido di rame

100

Il muriato di ossido di rame sopra-saturato di base contiene

14 , 36 Acido muriatico

85 , 64 Ossido

100

(Nota del trad. francese)

so a poco , di zinco , forma l' *ottone* , ch' è la lega più usitata . I mesceglj di zinco e di rame producono altresì i diversi composti conosciuti coi nomi di *tombacco* , *oro di Manheim* , *similoro* , *metallo del principe Roberto* , *princheck* , *ec.* Il rame collo stagno e talvolta con un tantino di zinco , forma il *bronzo* , il *metallo di campana* , o il *metallo de' cannoni* . E quando lo stagno forma quasi un terzo della lega , questa è di un bel bianco , e prende la massima politura . Allora si chiama *metallo degli specchj* .

SEZIONE VIII.

Ferro .

Il ferro ha un colore bianco turchiniccio ; ed è suscettibile di un estremo grado di politura . E' estremamente malleabile , benchè le sue lamine non possano essere tirate allo stesso grado di sottigliezza dell' oro e dell' argento . Esso è molto più duttile di questi metalli , poichè può essere tirato in fili altrettanto sottili quanto i capelli ; e la sua tenacità è tale che un filo di o. 03 millimetri di diametro , può sostenere un peso di circa 275 chilogrammi . Il suo peso specifico varia da 7 , 6 a 7 , 8 .

Il ferro è uno de' metalli i più infusibili ; il suo punto di fusione è a circa 158° di Wedgwood . Esso ha le seguenti proprietà chimiche .

I. 1. Esposto all' atmosfera , e principalmente quando l' aria è umida , si combina prontamente col-

L'ossigeno, o in linguaggio ordinario, si *arruginisce*. Innalzandosi la temperatura del metallo, il cangiamento è molto più rapido; e quando è caldissimo, la combinazione succede con tutte le apparenze di una combustione. Così i piccoli frammenti che si staccano da una barra di ferro quando si batte, producono nell'atmosfera una combustione viva, e la limatura di ferro gettata sopra la fiamma di una candela, brucia con molto splendore. L'ossido ottenuto in tal modo è nero, ed è attratto poderosamente da una superficie magnetica. Esso è composto, sopra 100 parti, di

Ferro . . . 76

Ossigeno . . . 24

100

Lo stesso cangiamento viene più rapidamente prodotto allorchè si mette il ferro riscaldato in contatto coll'ossigeno; succede in tal caso una vivissima combustione già descritta nell'articolo del gas mentovato. L'ossido nero di cui ci occupiamo, calcinato a un calore rosso oscuro all'aria libera, acquista una nuova quantità di ossigeno, e somministra l'ossido rosso che consiste in

69 Ferro

31 Ossigeno

100

2. Messo in contatto coll'acqua alla temperatura dell'atmosfera, il ferro si ossida prontamente e

il gas ossigeno si sviluppa . Allorchè il vapore dell' acqua si mette in contatto col ferro rovente , si produce lo stesso cambiamento con rapidità maggiore , il ferro vi perde ogni tenacità , e può essere ridotto in una polvere nera che il dott. Pristley ha chiamata *finery cinders* : essa non sembra differire in composizione dall' ossido di ferro ottenuto per l' azione dell' aria atmosferica ed è poderosamente magnetica (1)

(1) Il sig. Berzelio (*Ann. di Chimica* , LXXXIX, pag. 127) riconosce due ossidi di ferro .

Il primo che si ottiene con disciogliere il ferro nell' acido muriatico a un mite calore , è formato da

Ferro	69 , 34
Ossigeno . . .	30 , 66

100 ,

L' ossido si ha con precipitare una soluzione recente di ferro nell' acido muriatico o solforico . Quest' ossido è bianco , ed all' aria addiventa blu , poscia verde , e finalmente giallo . Esso contiene ,

Ferro	77 , 22
Ossigeno	22 , 78

100

Il sig. Gay-Lussac in un bel travaglio , non ha guari pubblicato (*Ann. di Chimica* , LXXX , pag. 163) , riconosce tre ossidi di ferro .

Il primo si forma tutte le volte che il ferro decompone l' acqua mercè un acido , senza che questo somministri dell' ossigeno : esso contiene

Ferro	100 , 0
Ossigeno	28 , 3

Questo è l' ossido bianco de' sig. Thenard e Chenevix .

Il secondo si forma quando il ferro si brucia nel gas ossi-

II. L'acido solforico concentrato agisce debolmente sul ferro, ma quando è allungato lo discioglie facilmente con isviluppo di gas idrogeno: in tal caso l'ossigeno necessario alla dissoluzione del metallo, viene dall'acqua e non dall'acido. Tenendo presente la quantità d'idrogeno che si sviluppa durante questa soluzione, si è calcolato che il ferro non

geno o nell'aria ad alta temperatura, ovvero quando l'acqua è decomposta mercè il ferro a freddo o a caldo; esso contiene

Ferro 100, 0

Ossigeno . . . 37, 8

Quest'ossido è bigio nero; poderosamente magnetico; la sua densità è di 5, 1072, essendo l'acqua a 18° centigradi. L'ossido rosso contiene

Ferro 100, 00

Ossigeno . . . 42, 31

Il mezzo migliore per ottenerlo è di far passare dell'acido nitrico in vapori sopra un sottilissimo filo di ferro scaldato a rosso.

Il solfato di ossido nero è da prima giallo-citrino, poscia giallo verdignolo, giallo bruno, giallo rossiccio, e finalmente bruno carico, quando l'acido, allungato per due volte il suo volume di acqua, è ben saturato. Esso dà cristalli verdi, formati da un rombo terminato da un piano che fa parte della maggior diagonale del rombo.

Le dissoluzioni di quest'ossido, 1° sono precipitate in bruno mercè gli alcali; 2° formano un bel blu col prussiato triplo di potassa; 3° danno un bel blu con la noce di galla; 4° l'ammoniaca scioglie di nuovo l'ossido che ella precipita da siffatte dissoluzioni; 5° assorbono del gas nitroso e divengono brune; 6° l'alcoole a capo di qualche tempo separa il liquore. Si ottengono de' cristalli di solfato al *minimum*, e resta del solfato al *maximum* nel liquore (*Nota del trad. franc.*)

prende altrettanto di ossigeno quanto nello stato di ossido nero descritto poc' anzi; e siccome la soluzione quando si adopera un eccesso di ferro è poco colorita, e col raffreddarsi dà un precipitato bianco, così noi possiamo ammettere con Thenard l'esistenza di un ossido bianco di ferro composto sopra 100 parti; da

77	$\frac{1}{1}$	Ferro
22	$\frac{1}{1}$	Ossigeno
100		

La soluzione di ferro nell'acido solforico essendo svaporata dà de' cristalli (1) che hanno un elegante color verde; il loro sapore è stitico, e cangia in rosso i colori blu vegetabili: si sciolgono in due parti di acqua fredda, e in tre quarti del loro peso di ac-

(1) Il sig. Berzelio (loc. cit.) non riconosce del pari che due solfati di ferro.

Il solfato di ferro neutralizzato contiene

Acido solforico . . .	60, 44
Ossido di ferro : . .	39, 56

100

Esso cristallizza in rombi obliqui a color di smeraldo.

Il solfato soprasaturato di base, è composto di

Acido solforico . . .	27, 33
Ossido di ferro . . .	72, 67

100

Questo solfato è in polvere gialla, che si precipita mercè l'azione dell'aria.

(Nota del trad. franco.)

qua bollente, ma sono insolubili nell'alcoole. I mentovati cristalli sono composti su l'autorità di Kirwan di 26 di acido, 28 di ossido nero e 46 di acqua. La soluzione esposta all'aria diviene gialla, e deposita una polvere nera, ch'è un ossido a un grado più avanzato di ossidazione. I cristalli di cui facciamo parola, essendo distillati, si decompongono, e danno un acido concentrato e fumante chiamato *acido solforico glaciale*.

Decomponendo il solfato di ferro per mezzo degli alcali, si ottiene un precipitato verde, abbenchè l'ossido sia nero. Un tale effetto sembra dovuto alla combinazione chimica dell'acqua con quest'ossido, che costituisce un *idrato o idro-ossido*.

Il sale testè descritto è un vero solfato di ferro. Ma l'acido solforico è suscettibile di unirsi coll'ossido che contiene una maggior quantità di ossigeno, e in tale stato esso va col nome molto improprio di *ossi-solfato*. Questo sale si può formare o con esporre per lungo tempo all'aria una soluzione di solfato, o con versarvi una piccola quantità di acido nitrico, o finalmente faccendovi passare del gas ossimuriatico.

Il sale di cui siamo occupati, ha un colore rosso-giallico, non si può cristallizzare, ma svaporato a secchezza dà una massa che attrae l'umidità dall'aria. Esso è solubile nell'alcoole, e con questo mezzo può essere separato dal solfato verde.

L'ossi-solfato può cangiarsi in solfato semplice per mezzo di molti corpi che possono togliere dell'

ossigeno al suo ossido . Vi si perviene facendo digerire della limatura di ferro con una soluzione di questo sale , o facendone passare a traverso del gas idrogeno solforato . Il muriato di stagno al *minimum* gode della stessa proprietà .

III. L'acido nitrico concentrato appena agisce sul ferro , ma quando è allungato in una piccola quantità di acqua il ferro vi si discioglie con somma rapidità , e sviluppa una quantità considerabile di gas nitroso . La soluzione è da prima verde , ma non si tosto è saturata che diviene rossa . Essa non può dare de' cristalli , ma per mezzo della evaporazione si trasmuta in una massa deliquescente .

L'acido nitrico non può disciogliere il ferro molto ossidato , ed è opportunissimo a portare questo metallo al suo *maximum* di ossidazione . Facendo bollire varie volte il ferro con acido nitrico sino a secchezza , si ottiene l'ossido rosso di questo metallo , che da noi è stato già descritto .

Giusta l'opinione del sig. Davy , il nitrato di ferro può esistere in due stati differenti ; il nitrato verde , in cui il ferro è al *minimum* di ossidazione , e il rosso in cui è al suo *maximum* .

IV. L'acido muriatico discioglie facilmente il ferro e i suoi ossidi , che differiscono tra loro pel grado dell'ossidazione del metallo . Il muriato che contiene l'ossido nero , è verde ; e quello che contiene l'ossido al *maximum* , è rosso . Questi due sali sono deliquescenti e non possono cristallizzarsi .

V. Il ferro può unirsi coll'acido prussico (1) per affinità elettiva doppia. Quindi allorchè si mescolano delle soluzioni di prussiato triplo di potassa e di ferro, l'acido prussico e l'ossido di ferro si combinano insieme. Questo prussiato di ferro è blu.

A. Il sale mentovato è appena solubile nell'acqua.

B. Non è solubile negli acidi.

C. E' decomposto a un calore rovente; l'acido si distrugge, e resta l'ossido di ferro.

D. E' decomposto dagli alcali puri e dalle terre, che separano l'acido prussico e lasciano l'ossido di ferro. Così quando si fa digerire della potassa col prussiato di ferro, scompare il suo bel colore blu, e si ottiene un composto di potassa e di acido prussico, che nondimeno ritiene una quantità di ossido di ferro che ascende da 24 a 30 per cento. Questo è dunque un vero prussiato triplo di potassa e di ferro ma siccome non si conosce prussiato di ferro semplice, si può per maggior brevità dargli questo nome.

Io nel *Giornale di Nicholson* (in-4° IV, 30, 171) ho esposto un processo per preparare il prussiato triplo di potassa. Dopo molte sperienze mi sono convinto che il seguente processo somministra il sale più puro.

I. A una soluzione di potassa privata del suo acido carbonico per mezzo della calce, e scaldata sino quasi al punto di ebullizione in una caldaja di

(1) Noi parleremo in appresso di questo acido.

ferro , aggiungete per gradi del blu di Prussia in polvere , sino a che il suo colore più non si alteri ; feltrate il liquore , e lavate il sedimento con acqua sin che esca pura ; mischiate tutte le lavande e situatele in una capsola di porcellana sopra un bagno di sabbia : quando la soluzione sarà calda , aggiungetevi un tantino di acido solforico , e continuate a scaldarlo per circa un' ora ; si formerà un abbondante precipitato di blu di Prussia . Separate questo precipitato con feltrarlo , e saggiare una piccola quantità del liquore feltrato con un poco di acido solforico . Se continua a prodursi molto blu di Prussia , aggiungete di nuovo dell' acido solforico al liquore che voi esporrete al calore in ciascuna addizione che se ne farà . Tali feltrazioni e addizioni di acido solforico al liquore devono essere ripetute per tanto tempo sin che si formi del blu di Prussia ; ma quando non se ne forma di vantaggio , si feltri il liquore .

2. Preparate una soluzione di solfato di rame in circa quattro o sei volte il suo peso di acqua calda ; e versatene nella soluzione , fin tanto che si formerà un precipitato bruno o a color di rame ; lavate il residuo con acqua calda , e quando le lavande saranno scolorite , feltrate il liquore a traverso di un panolino , e prosciugatelo sopra una pietra . Questo è il prussiato di rame .

3. Riducete in polvere il precipitato quando sarà asciutto , e aggiungetevi per gradi una soluzione di potassa pura preparata come abbiamo detto nel vol. 1° ; l'acido prussico abbandonerà l'ossido di

rame e si unirà all' alcali , formando un prussiato privo di ferro per quanto più è possibile .

4. Ma se si adopera la potassa ordinaria , il sale contiene del solfato di potassa , che si può separare mercè la lenta evaporazione , poichè il solfato è il primo a cristallizzare . Aggiungete al liquido residuo una soluzione di barite nell'acqua calda sin che si faccia un precipitato, avvertendo di non più aggiungerne dopo essere cessata la precipitazione ; una tale soluzione contiene ancora meno di ferro , ed è totalmente privata di solfato : mercè una lenta evaporazione raffreddandosi essa darà de' bei cristalli , che disciolti nell' acqua formano il prussiato di potassa il più puro che si potesse ottenere.

Si può , se si voglia , sostituire la soda o l' ammoniaca alla potassa in questa operazione . Il solfato si può precipitare per mezzo dell' acetato di barite o della barite pura : l' acetato di rame così formato non potendo cristallizzare , resta nell' acqua-madre .

E. Allorchè si mescola del prussiato di potassa con solfato di ferro , in cui il metallo è ossidato il meno possibile , il prussiato di ferro che viene formato , è bianco ; ma diviene gradatamente blu essendo esposto all' aria , poichè il ferro assorbe dell' ossigeno. (*Vedi le Memorie di Proust nel Giornale di Fisica XLV , p. 334*)

F. Si può far uso del prussiato di potassa come di un inchiostro simpatico , scrivendo con una penna imbevuta di una soluzione di questo sale . I cu-

ratteri non compariranno se non quando si umetterà la carta con del solfato di ferro, e allora le lettere si faran vedere colorate in blu. Si può fare la spe-
 rienza in una maniera inversa, scrivendo col solfato di ferro, e facendo comparire i caratteri mercè il prussiato di potassa.

G. Il prussiato di potassa decompone tutte le soluzioni metalliche, tranne quelle di oro, di platino, d'iridio, di osmio, di tellurio e di antimonio (*Proust, Giornale di Fisica XLV, pag. 336*)

VI. Il solfato di ferro mescolato con una infusione di noce di galla, dà una soluzione nera che contiene una nuova combinazione di acido gallico e di tannino. Segue da ciò che il gallato e il tannato di ferro sono essenziali alla composizione dell' inchiostro: gli altri ingredienti che si aggiungono, non servono che a tenerli sospesi.

Affinchè il ferro possa unirsi all' acido gallico e al tannino, bisogna combinarlo coll' acido solforico allo stato di ossido rosso, poichè il ferro meno ossidato non forma mica un composto nero con siffatte sostanze. Nondimeno la limatura di ferro si discioglie in un' infusione di noce di galla con isviluppo di gas idrogeno; il composto non è nero, ma diviene tale stando esposto all' aria, poichè il ferro si ossida. Questa soluzione con una sufficiente quantità di gomma forma un ottimo inchiostro.

Collo stesso principio si può spiegare l' effetto eh' esercita il ferro su l' inchiostro, di cui esso distrugge il colore. Allorchè si fa digerire della lima-

tura di ferro coll' inchiostro , e si agita spesso , il suo colore scompare : succede lo stesso effetto quando si fa passare a traverso dell' inchiostro una corrente di gas idrogeno solforato . In questi due casi il ferro è in parte disossidato . I caratteri , che si scrivono con un tale inchiostro , non sono dapprima leggibili , ma divengono neri all'aria , poichè il ferro acquista dell' ossigeno .

A. Scrivendo sopra una carta con un' infusione di noce di galla , i caratteri non potranno leggersi se non quando vi si verserà una soluzione di solfato di ferro . Si può fare la sperimenta in un modo opposto , come si è detto più sopra (*Vedi F*).

B. La combinazione del ferro che forma l' inchiostro , è distrutta dagli alcali puri e carbonati . Versate una soluzione di alcali su gli caratteri scritti coll' inchiostro ordinario , essi diverranno bruni ; non resterà su la carta che dell' ossido di ferro .

Gli alcali versati con precauzione nell' inchiostro ne precipitano una combinazione nera , ma versati con eccesso sciolgono di nuovo il precipitato .

C. I caratteri che sono stati cancellati possono di nuovo addivenire leggibili mercè una infusione di noce di galla .

D. L' inchiostro è decomposto da parecchi acidi che separano l' ossido di ferro dall' acido gallico , a cagione della loro maggiore affinità . Per la stessa ragione l' acido muriatico e alcuni acidi vegetabili distruggono le macchie d' inchiostro . Perciò similmente quando si aggiunge a una soluzione saturata di

solfato di ferro un eccesso di acido, non succede precipitato aggiungendovi della infusione di noce di galla.

Allorchè si riscalda dell' inchiostro con acido nitrico, si forma dell' ossalato giallo di ferro, che si precipita con un'aggiunzione di ammoniaca.

E. L' inchiostro a lungo andare si decompone in parte per l' ossidazione del ferro, e in parte forse per lo sviluppo dell' acido gallico. Per tal cagione le macchie d' inchiostro degenerano in ruggine; e questo effetto si produce immediatamente allorchè si lava un pannolino macchiato d' inchiostro con acqua di sapone, poichè l' alcali del sapone attrae l' acido gallico, e lascia solo l' ossido di ferro.

F. L' inchiostro è decomposto dall' acido muriatico ossigenato che distrugge l' acido gallico, e l' acido muriatico, che ne risulta, discioglie l' ossido di ferro.

Siccome tutti gl' inchiostri nella cui composizione entra il ferro, si distruggono col tempo e con varj agenti, il sig. Claye ha proposto un inchiostro la cui base è simile a quella dell' inchiostro di stamperia. Esso è composto di 200 grammi di olio di lavendola, 25 di gomma copala in polvere, e 2 e mezzo a 3 di nero-fumo. La gomma copala si discioglie nell' olio di lavendola mercè un leggiero calore, e vi si mescola il nero-fumo sopra un marmo. Dopo alcune ore di riposo si può adoperare questo inchiostro agitando, e se esso è troppo denso si allunga con un tantino di olio di lavendola (*Nich. Jour.* 8, II, 145).

Io trovo quest' inchiostro assai utile per iscrivere delle bullette per le bottiglie che contengono degli acidi, e che sono esposte ai vapori acidi in un laboratorio.

VII. L'acido fosforico attacca debolmente il ferro; si trova nondimeno un composto nativo di questo acido col ferro, che comunica al mentovato metallo la singolar proprietà di rompersi quando è caldo, e perciò si è chiamato ferro fragile a caldo.

Il fosfato di ferro è quasi insolubile nell'acqua. Si prepara agevolmente mescolando delle soluzioni di fosfato di soda e di solfato di ferro. Si forma un precipitato bianco ch'è solubile in molti acidi, e che n'è precipitato senza cangiamento mercè l'ammoniaca.

L'ossi-fosfato di ferro è altresì insolubile. Si può formarlo mescolando delle soluzioni di fosfato di soda e di ossi-solfato di ferro. Questo sale è di un blu leggiero; si è commendato da qualche tempo come uno specifico avverso i cancri.

VIII. L'acido succinico forma col ferro una massa bruna insolubile nell'acqua. Questo sale si può ottenere per doppia decomposizione; e principalmente versando del succinato di ammoniaca nei sali di ferro, si forma un precipitato bruno rossiccio. Klaproth espose questo precipitato al calore; da prima solo, e poscia mescolato con una piccola quantità di olio di lino. Per la prima operazione l'acido fu distrutto, e per la seconda il metallo fu ridotto allo stato di ossido nero. Siccome l'ossido nero contiene in 100 parti 76 di ferro metallico, quando si

precipita una soluzione di questo metallo mercè il succinato di ammoniaca si può facilmente valutare la quantità di ferro contenuta nella soluzione.

IX. L'acido acetico o anche l'aceto comune agisce lentamente sul ferro, e forma una soluzione ch'è usitatissima per le tele dipinte. Questo sale eziandio si può ottenere per doppia decomposizione, mescolando delle soluzioni di acetato di piombo e di solfato di ferro. Si può formarlo altresì facendo bollire dell'acetato di piombo con del ferro metallo, che precipita il piombo nello stato metallico.

Il sale summentovato può esistere in due stati differenti. In uno l'ossido si trova al *minimum*, e nell'altro al *maximum* di ossidazione. Quest'ultimo sale è adoperato per la dipintura delle tele.

X. L'acqua caricata di acido carbonico discioglie il ferro, soprattutto quando si agita. Questa dissoluzione è decomposta mercè l'ebullizione, e meno prontamente all'aria.

XI. Il ferro si combina col solfo, e dà due composti i cui caratteri variano di molto, a norma delle proporzioni de' loro ingredienti.

A. Una pasta di solfo, di limatura di ferro e di acqua brucia con fiamma nel decorso di qualche tempo.

B. Un miscuglio di una parte di limatura di ferro e di tre di solfo, riscaldato in un tubo di ferro, produce una fiamma vivissima nel momento della combinazione.

Questo solfuro di ferro si può formare in un

altro modo, strofinando una barra di ferro riscaldata a rosso bianco con un pezzo di solfo; il composto cadrà in gocce e si potrà conservarlo in un' ampolla. Questo solfuro mescolato con degli acidi allungati è il migliore per dare dell'idrogeno solforato puro.

C. Il solfato di ferro umido decompone rapidamente l'aria atmosferica. Proust e Hatchett hanno trovato che il solfato artificiale di ferro, e anche quello che si trova in natura, contengono il ferro nello stato metallico, o in uno stato presso a poco tale. Essi hanno eziandio provato ch' esistono due composti di questa spezie, uno de' quali contiene una gran quantità di solfo, e l'altro una piccola. Il primo può chiamarsi *sopra-solfuro*, e il secondo, che si distingue per la sua proprietà magnetica, *solfuro* (1).

(1) Il sig. Berzelio (*Ann. di Chim.*, XLXVIII, pag. 127), ammette due solfuri di ferro, uno al *maximum*, e l'altro al *minimum*. Quest'ultimo è formato, giusta le sue sperienze, di

37 Solfo
63 Ferro

100

valutandolo, giusta la quantità di ferro; o di

Solfo 37, 1
Ferro 62, 9

100

valutandolo dietro la quantità di solfo. Il solfuro al *maximum* è formato di

46, 08 Ferro
53, 92 Solfo

100

(Nota del trad. frane.)

Il sopra-solfuro non è magnetico, ed è quasi insolubile negli acidi solforico e muriatico allungati, e non dà del gas idrogeno solforato. Ma all'opposto il solfuro è solubilissimo negli acidi, e somministra una gran quantità d'idrogeno solforato; 100 parti di quest'ultimo sono formate da

62, 5	Ferro
37, 5	Solfo
100	

E 100 parti di sopra-solfuro contengono

62, 64	Ferro
47, 36	Solfo
100, 00	

XII. Il ferro si combina col carbonio in varie proporzioni; e a norma della quantità in cui vi esiste, il composto offre delle proprietà diverse. Queste diverse varietà, con la combinazione accidentale di una piccola quantità di ossigeno, formano il ferro da getto, l'acciajo, ec. La quantità di carbonio nei sotto-carboni di ferro può essere determinata mercè l'acido solforoso che scioglie il ferro e il solfo, e che lascia il carbonio isolato. Il sig. Mushet ha proposto un saggio assai ingegnoso, che consiste a determinare la quantità di litargirio che può ridurre un dato peso di ferro che si sottopone all'esame.

E' difficile di dare un esempio più evidente delle differenze essenziali che produce nelle proprietà fisiche una leggiera differenza di composizione, poi-

ché l'acciajo non contiene che circa $\frac{1}{200}$ del suo peso di carbone.

Il ferro di fusione o il ferro crudo contiene, oltre alcuni corpi estranei; del ferro, dell'ossigeno, del carbonio e della silice; e le differenze che presenta, dipendono dalle proporzioni del carbonio ch' esiste in gran quantità nel ferro fuso nero, e molto più scarsamente nel bianco. Mercè il raffinamento il carbonio e l'ossigeno si uniscono insieme, e formano del gas ossido più carbonio che si sviluppa; mentre un'altra parte del ferro si unisce alla silice, e si porta alla superficie formando ciò che si chiama la *scoria*. Si ottiene allora il ferro *malleabile* che si può considerare come combinato a un tantino di carbonio e al ferro (1). Quando una barra di ferro si riscalda lentamente e per lungo tempo con del carbone, essa perde dell'ossigeno e si combina a una novella quantità di carbonio. Una piccola proporzione di quest'ultimo corpo non è suscettibile di privare interamente il ferro della sua malleabilità, ma esso diviene molto più duro.

Unendosi con una maggior proporzione di carbonio, il ferro perde interamente questa proprietà, e diviene più duro e più compatto, e forma l'*acciajo fuso fino*: l'acciajo dunque contiene del carbo-

(1) Hassenfratz ha da poco tempo, e con qualche probabilità asserito, che il ferro travagliato con del carbone di legno, debba una parte della sua superiorità alla sua combinazione col potassio.

nio come il ferro di fusione , ma ne differisce in quanto che esso è privato interamente di ossigeno e della silice .

Un'altra combinazione di ferro e di carbonio , che offre un vero *carburo* , è la *piombaggine* , o *piombo nero* , col quale si costruiscono de' lapis , e di cui si ricopre il ferro per impedire che non si arrugginisca . Quando un tal composto si riscalda all'aria , il carbonio si brucia , e resta l'ossido di ferro . Miscchiato col nitrato di potassa , e gettato in un crogiuolo , produce una deflagrazione , e colla lisciviazione può separarsi l'alcali ed ottenersi un ossido di ferro che forma circa $\frac{1}{40}$ della piombaggine adoperata . Dietro le nuove sperienze de' sig. Allen e Pepys , sembra che la piombaggine bruciata nel gas ossigeno lascia un residuo di circa 5 per cento , e mercè la combustione dà presso a poco la stessa quantità di acido carbonico che il carbone e il diamante . Il sig. Davy ha trovato che essa resta senza alterazione , quando si sottomette all'azione di una batteria di Volta nel voto di Torricelli . L'azione del potassio sopra questa sostanza non ha potuto dimostrarvi la presenza dell'ossigeno (*Philos. Trans.* 1809.)

S E Z I O N E IX.

Nickel :

I. Per ottenere questo metallo nello stato di purezza , si discioglie nell' acido nitrico il nickel del commercio , si svapora a secchezza , e si ripetono per tre o quattro volte siffatte operazioni . In seguito la massa si discioglie nell' ammoniacca pura .

La soluzione si svapora a secchezza , la massa si mescola con due o tre volte il suo peso di flusso nero , e si espone a un violento calore in un crogiuolo durante una mezz' ora o tre quarti di ora .

Richter nel XII volume del *Giornale di Nicholson* , pag. 75 , ha pubblicato un altro processo onde purificare il nickel (1) .

(1) Il sig. Tapputi (*Ann. di Chimica* , LXXVIII p. 153 , e LXXIX p. 153) propone il seguente mezzo per purificare il nickel . Egli discioglie la miniera polverizzata in due parti e mezza di acido nitrico del commercio , allungato in un volume eguale di acqua ; quindi svapora sino ai tre quarti per separare l'ossido di arsenico ; decompone in seguito il liquore giallo mercè il sotto-carbonato di soda sin che il precipitato divenga verde sporco ; fa poscia passare una corrente d' idrogeno solforato nel liquore reso acido , precipita l'ossido di nickel mediante un alcali o un carbonato di alcali fisso , quindi riduce l'ossido , formando una pasta coll' olio e colla pece .

Egli riconosce due ossidi , e anche è di avviso di esserne un terzo , ma che non può ottenersi isolato .

Tapputi prova che il nickel si combina bene col solfo , e che niuno de' metalli lo precipita dalle sue dissoluzioni , se

Questo metallo puro ha le seguenti proprietà .

1. Il suo colore è intermediario tra quello dell'argento e dello stagno .

2. Non si ossida all'aria .

3. È perfettamente malleabile , si può batterlo in barre , e ridurlo in piastre a caldo . Allorchè è stato fuso , il suo peso specifico è di 8 , 279 , e dopo essere stato battuto , di 8 , 666 .

4. Sembra essere altrettanto fusibile quanto il manganese .

5. Il nickel sembra suscettibile di due gradi di ossidazione . Esposto per lungo tempo a un forte calore al contatto dell'aria , si cambia in un ossido bruno ch'è magnetico . Allorchè si precipita dalle sue soluzioni mercè gli alcali , e si secca gradatamente

ciò non succede quando non vi è abbastanza di acido per formare un sale triplo ; che gli acidi solforico e fosforico non disciogliono il nickel se non quando essi sono allungati nell'acqua ; che gli acidi vegetabili non hanno azione sopra questo metallo , ma che alcuni tolgono il suo ossido agli acidi minerali ; che i sali di nickel contengono un eccesso di acido necessario alla loro cristallizzazione ; che essi , quando sono puri e secchi , hanno un color giallo o fulvo che diviene verde combinandosi all'acqua , e tanto più per quanto questo liquido è in maggior quantità ; che questi sali hanno un sapore zuccherato , e astringente , poscia acre e metallico ; che la potassa e la soda decompongono interamente i sali solubili di nickel semplici e tripli , fuorchè quando una delle basi è l'ammoniaca , lo zinco e alcun altro metallo solubile negli alcali fissi ; che l'idrogeno solforato precipita il nickel in ragione della minore acidità della dissoluzione . (*Nota del trad. franc.*)

te, diviene bigio cinericcio, con una leggiera tinta di blu o di verde, e in questo stato contiene giusta l'opinione di Klaproth, 66 metallo e 34 ossigeno: riscaldato gagliardissimamente, diviene bigio nericcio, e allora, secondo Richter, contiene 78 di metallo, e 22 di ossigeno. Tutt' i sali di nickel precipitati con una soluzione di potassa bollente, danno un precipitato verde ch' è dell' idrato di nickel (*Proust Journal de Physique*). Ad un calore sufficientemente elevato gli ossidi di nickel sono reductibili senza additione; e non altrimenti che l'oro, l'argento e il platino, esso non si ossida a un calore molto intenso. Si può dunque riferirlo tra i metalli nobili e perfetti.

6. Il magnetismo agisce con minor forza sul nickel che sul ferro, e il nickel medesimo acquista della polarità.

7. Gli acidi solforico e muriatico hanno poca azione sul nickel. I suoi migliori dissolventi sono gli acidi nitrico e nitro-muriatico; la sua soluzione nitrica ha un bel colore verde di erba. Il carbonato di potassa vi produce un precipitato di un verde di pomo, che riscaldandosi acquista un colore bigio-scuro.

8. Quando si aggiunge dell' ammoniaca pura al nitrato di nickel, si forma un precipitato presso a poco simile a quello che dà lo stesso alcali formato in una soluzione di rame, ma alquanto meno carico. Questo colore, nel decorso di una o due ore, passa al rosso di amatista o al violetto; esso è cangiato in verde di pomo dagli acidi; e in blu o in violetto

dall'ammoniaca . Se il precipitato ritiene il suo colore blu , ciò dimostra che esso contiene del rame (Richter *Nich. Journal* , XII.)

9. Tutt'i sali di nickel sono decomposti dagl'idro-solfuri alcalini , che vi formano un precipitato bianco ; ma l'idrogeno solforato non ha azione sopra questi sali .

10. Il prussiato di potassà forma nei sali di nickel un precipitato color verde-mare . Secondo Bergmann , 250 parti di questo precipitato ne contengono 100 di nickel metallico . Questa determinazione differisce molto da quella di Klaproth . Giusta l'opinione di costui , 100 grammi di nickel disciolti nell'acido solforico , danno , mercè il prussiato di potassà , un precipitato , che dopo essere stato prosciugato , pesa 300 grammi .

11. La tintura di noce di galla non produce cangiamento nelle soluzioni di nickel .

12. Una lamina pulita di zinco o di ferro non precipita il nickel dalle sue dissoluzioni (Klaproth , *Saggi analitici* , vol. 1. pag. 433) . Lo zinco produce un precipitato consistente nella maggior parte in ferro e in arsenico , col quale il nickel si trova generalmente mescolato . Il colore blu delle dissoluzioni del nickel è dovuto in gran parte al ferro .

13. Il nickel può allegarsi con la maggior parte de' metalli , ma i suoi composti non hanno delle proprietà particolari interessanti . Se n'è trovato in tutte le pietre meteoriche analizzate sinora , sieno quan-

to si vogliano lontani i luoghi nei quali esse fossero cadute .

SEZIONE X.

Stagno .

Per esaminare le proprietà di questo metallo bisogna adoperare lo stagno di Malaca , ovvero uno stagno il più puro del commercio .

Lo stagno è di un colore bianco argentino , ed esposto all'aria s'offusca leggermente ; ma questa ossidazione non sembra aumentarsi col tempo . Il suo peso specifico è di circa 7 , 9 . È estremamente molle e poco elastico . Quando una verga di stagno si piega in varj sensi , si ode uno scroscio tutto particolare ; un tal metallo è malleabilissimo , e può essere ridotto in foglie delicatissime .

I. Lo stagno si fonde a un calore moderato , a circa 296° centigradi , e quando si riscalda per lungo tempo , si converte in polvere grigia . Questa polvere che sembra essere il primo ossido di stagno , fusa col vetro puro forma lo smalto bianco .

L'ossido grigio scaldato a rosso s'infiamma , e assorbendo dell'ossigeno , passa al bianco puro . Quest'ossido bianco perde una parte del suo ossigeno a un fuoco violento , ed entra in fusione . L'ossido grigio è composto , secondo Pronst , di 80 parti di stagno e 20 di ossigeno , e l'ossido bianco , di 72 di stagno e 28 di ossigeno . Si può ottenere quest'ultimo gettando dello stagno in un crogiuolo molto roven-

te; l'ossido s'innalza in fiori simili a quelli dello zinco (1).

II. Lo stagno non si ossida all'aria alla temperatura ordinaria dell'atmosfera, anche quando è umida, e per tale proprietà è adoperato per ricoprire il rame.

III. Lo stagno si amalgama facilmente col mercurio; quest' amalgama si adopera per la costruzione degli specchi. Si forma aggiungendo successivamente tre parti di mercurio a due di stagno fuso in una caldaja di ferro, e agitando il mescuglio.

IV. Lo stagno si scioglie nell'acido solforico, che ne prende la metà del suo peso quando è concentrato e caldo. Si discioglie altresì in quest'acido allungato in quattro volte il suo peso di acqua, e riscaldato. Durante una tale dissoluzione, si sviluppa dell'acido solforoso, e finalmente si forma nella superficie una pellicola che si precipita mercè il raffreddamento. La soluzione saturata a capo di qualche tempo deposita de' cristalli puntuti di solfato di stagno: se un tal solfato si faccia bollire per lungo tempo, si forma un precipitato bianco che più non

(1) Il sig. Gay-Lussac (*Ann. di Chim.*, I, XXX, p. 169), ha osservato che quando lo stagno decompone l'acqua sciogliendosi nell'acido muriatico, prende 15,5 di ossigeno per quintale, e che quando si fa passare sopra questo metallo rovente dell'acqua in vapori, si ottiene un ossido bianco simile a quello formato mercè l'acido nitrico, e che contiene

Stagno	100, 0
Ossigeno	27, 2

(Nota del tradutt. franc.)

si scioglie . Questo è dell' ossido bianco che ritiene un poco di acido , e che costituisce un sotto-solfato .

V. Quando si versa dell' acido nitrico concentratissimo sopra della limatura di stagno , esso produce poco effetto ; ma se si aggiunga un tantino di acqua , si manifesta una violenta effervescenza , e il metallo si riduce in una polvere voluminosa , formata di ossido bianco che ritiene un poco di acido . Se si aggiunge più acqua , si ottiene un liquore acido che tiene in soluzione un poco di stagno . Lo stagno intanto si scioglie lentamente nell' acido nitrico molto allungato . La soluzione è gialla , e mercè il riposo depone un ossido di stagno .

VI. L' acido muriatico concentrato è il migliore dissolyente dello stagno . Quando si versano sopra una parte di stagno , in una storta tubulata , due parti di acido muriatico concentrato e si riscalda , la soluzione è completa , tranne un tantino di polvere nera che non si è sufficientemente esaminata , e l' acido prende circa il quarto del suo peso di stagno (1). La soluzione contiene sempre un eccesso di acido , ed è perfettamente limpida e scolorita ; il metallo vi esiste allo stato di ossido al *minimum* . Esso ha molta tendenza ad impadronirsi dell' ossigeno , ed allora si preserva scrupolosamente dal contatto dell' aria . Que-

(1) Su la preparazione del muriato di stagno , si consultino le memorie di Berard , negli *Annali di Chimica* , LXXVIII , pag. 78 , ovvero il *Giornale di Nicholson* XXVI .

sta proprietà di assorbire l'ossigeno è tanto rimarchevole, che una tal sostanza si adopera come mezzo eudiometrico. L'ossido di cui si parla ha la proprietà di ridurre al *minimum* di ossidazione i sali di ferro, in cui l'ossido trovasi al *maximum*. Per esempio esso riduce il solfato di ferro rosso in solfato verde. Si adopera come reattivo per riconoscere l'oro e il platino, come abbiamo detto di sopra, e precipita in nero le soluzioni di sublimato corrosivo: coll'idrogeno solforato forma un precipitato nero.

VII. Lo stagno si può combinare coll'acido muriatico facendone un amalgama di mercurio, mescolandola col suo peso di muriato di mercurio, e distillando il miscuglio; ovvero lo stesso composto si può formare, secondo Proust, distillando un miscuglio di otto parti di stagno in polvere, e di 24 parti di sublimato corrosivo. Il prodotto è un liquido ch'emette de'fumi bianchi quando è esposto all'aria, e che altra volta si chiamava *liquore fumante, di Libavio*. Esso non precipita i muriati di oro e di mercurio: l'idrogeno solforato vi forma un precipitato giallo; un tal liquore discioglie una novella porzione di stagno, ed allora si cangia in muriato semplice.

Questo composto, giusta le ricerche del sig. Adet, è un muriato ossigenato di stagno interamente privato di acqua, e che ha una grande affinità per questo fluido. A cagione di una tal proprietà esso fuma all'aria, poichè si unisce all'umidità dell'atmosfera.

VIII. L'acido nitro-muriatico (formato con due parti di acido muriatico e una di acido nitrico)

scioglie lo stagno in gran quantità con una viva effervescenza e con un calore tale , ch' è necessario aggiungere il metallo a piccole porzioni. La soluzione prende facilmente la forma di una massa gelatinosa tremante , e si decompone in parte aggiungendovi dell' acqua che cagiona la precipitazione di una parte di ossido . I tintori di scarlatto preparano la loro soluzione con dell' acido allungato o acqua forte del commercio , ed in ogni Kilogramma di essa aggiungono 30 ovvero 60 grammi di muriato di soda o di ammoniaca . Siffatto composto può disciogliere circa l' ottavo del suo peso di stagno .

IX. L' acido acetico (aceto distillato) digerito con limatura di stagno , discioglie un tantino di questo metallo , e diviene opalino e lattiginoso . Questa soluzione è decomposta dall' azione dell' aria , e deposita un ossido insolubile .

Lo stagno si discioglie nell' acido tartarico . Una tale soluzione si adopera nello stagnare per via umida. Siffatto processo si trova nel *Dizion. di Aikin*, II , p. 427.

X. L' ossido di stagno si combina col solfo , e dà un composto brillante che possiede il colore dell' oro , da cui esso ha tratto il suo nome di *oro mosivo*.

XI. Lo stagno forma con certi metalli delle leghe utili . Il metallo *de' vasaj* è una di queste leghe . La migliore specie è interamente scevra di piombo , e contiene principalmente una piccola proporzione di antimonio , di rame e di bismuto . La *saldataura degli artefici a piombo* si forma con circa parti eguali di piombo e di stagno .

SEZIONE XI.

Piombo.

Il piombo è di un bianco azzurrognolo, e quando è fuso di fresco ha un brillante considerevole che prontamente si offusca. Il suo peso specifico è di 11, 352. È abbastanza malleabile per essere ridotto in sottilissime foglie, e può essere tirato in fili, che hanno nondimeno minor tenacità che la maggior parte degli altri metalli.

Giusta le osservazioni di Morveau, il piombo si fonde a 384° centigradi, e secondo Chrichton di Glasgow, a 396°. Riscaldato all'aria libera fuma e si volatilizza producendo un ossido bigio che si condensa su i corpi freddi. Si ossida eziandio lentamente all'aria nelle temperature ordinarie, e con maggiore rapidità quando si espone alternativamente all'azione dell'aria e dell'acqua.

Il piombo sembra essere suscettibile di formare quattro ossidi distinti.

1. L'*ossido giallo* può ottenersi decomponendo il nitrato di piombo mercè il carbonato di soda, e calcinando il precipitato. Quest'ossido è insipido e insolubile nell'acqua, ma si discioglie nella potassa e negli acidi. Allorché esso si riscalda, forma un vetro giallo mezzo-trasparente. A sentimento di Proust, esso è composto di 91 metallo e 9 ossigeno, o giusta l'opinione del Dott. Thomson, di 89, 7 di piombo, e 10, 3 di ossigeno.

Quest'ossido giallo si trova nel commercio sotto il nome di *Massicot*, e sembra che esso formi la base del carbonato di piombo che si adopera nella pittura sotto il nome di *Bianco di piombo*.

2. Proust ha formato un altro ossido che contiene una minore quantità di ossigeno, facendo bollire il nitrato di piombo col piombo metallico, e procedendo nel modo esposto di sopra. Nondimeno la proporzione di ossigeno differisce tanto poco da quella del primo ossido, che resta in dubbio se questi sieno due composti distinti. Esso secondo Proust contiene

91, 5	Piombo
8, 5	Ossigeno
100,	

Il piombo è in quest'ossido al *minimum* di ossidazione.

3. Allorchè il *massicot* viene esposto al calore, facendo sì che presenti una larga superficie all'aria, si cambia in un ossido di un bel rosso, conosciuto comunemente sotto il nome di *piombo rosso* o *minio*. Il suo peso specifico è di 3, 940. Quando si riscalda a rosso, esso dà dell'ossigeno e perde circa quattro o cinque *per cento* del suo peso: Gli acidi non lo attaccano. Esso è composto di 88 per cento di piombo e 12 di ossigeno.

4. Si può ottenere un ossido di piombo a un grado più inoltrato di ossidazione facendo passare del gas ossi-nauriatico a traverso dell'acqua, che tie-

ne in sospensione dell' ossido rosso di piombo. In seguito precipitando e facendo seccare quest' ossido, si trova del colore di pulce e di una tessitura finissima. È insolubile nell' acido nitrico; dà 9 per cento di ossigeno quando si riscalda, e si trasmuta in ossido giallo: esso sembra composto di circa 80 di piombo e 20 di ossigeno.

Gli ossidi di piombo si vetrificano facilmente, e hanno la proprietà di unirsi a tutt' i metalli, fuorchè all' oro e all' argento. Si possono quindi purificare questi due metalli riscaldandoli col piombo. Il miscuglio deve essere tenuto per qualche tempo nello stato di fusione in una capsola di ceneri di ossa, che si chiama *coppella*. Il piombo si vetrifica nella coppella, portando seco gli altri metalli, e lasciando l' oro o l' argento nello stato di purezza.

Gli ossidi di piombo perdono il loro ossigeno per l' applicazione del calore. Distillati in una storta di terra, essi danno del gas ossigeno, e lo danno in quantità molto maggiore allorchè si riscaldano coll' acido solforico concentrato.

Per ottenere del gas ossigeno si può versare l' acido sull' ossido di piombo contenuto in una bottiglia di vetro che si riscalda leggermente. Il gas così ottenuto, dopo essere stato lavato con alquanto di acqua, è puro abbastanza per le sperienze ordinarie.

Gli ossidi di piombo si ripristinano del pari quando si riscaldano con corpi combustibili. In tal guisa, quando si calcina in un crogiuolo un miscuglio di ossido rosso e di carbone, nella fine della

sperienza si trova nel crogiuolo un bottone di piombo. (1).

II. L'acqua pura non ha azione sul piombo, ma discioglie una piccola quantità di ossido di questo metallo. Allorchè il piombo è in contatto coll'acqua

(1) Il sig. Berzelio (*Annali di chimica*, LXXVIII, pag. 11 e 123) si è servito del piombo ridotto dal nitrato per ottenere i varj ossidi di questo metallo. L'ossido giallo contiene a suo parere

92, 85 Piombo
7, 15 Ossigeno

100,

Il minio { 90 Piombo
10 Ossigeno

100

L'ossido bruno { 86, 51 Piombo
13, 49 Ossigeno

100

Il solfato di piombo, giusta l'opinione dello stesso chimico, è formato di

86, 64 Piombo
13, 36 Solfo

100

Il solfato di ossidulo di piombo contiene

Acido solforico 26, 346

Ossidulo di piombo . . 73, 654

100

Il muriato di ossidulo di piombo è formato di

19, 6124 Acido muriatico

80, 3876 Ossidulo di piombo

100

(Nota del trad. francese)

e coll'aria, si ossida e si discioglie soprattutto quando si agita. Da qui deriva il pericolo de' serbatoj e de' tubi di piombo per conservare l'acqua destinata ad essere bevuta. Sembra che l'acqua agisca più prontamente su questo metallo, allorchè essa contiene de' sali neutri, come accade nell'acqua di fontana (1).

III. L'acido solforico non ha azione sul piombo, se non quando è concentrato e bollente. Esso allora si decompone e forma dell'acido solforoso. L'insolubilità del piombo nell'acido solforico permette che un tal metallo si adoperi per la costruzione delle camere in cui si prepara questo acido, ed anche per evaporarlo in parte. Si può formare del solfato di piombo con versare dell'acido solforico, o anche del solfato di soda in un sale di piombo. La sua insolubilità lo rende utile per l'analisi de' minerali, ed in tal caso bisogna esattamente conoscere le sue proporzioni. Cento parti, secondo Berthier, contengono

69, 34	Piombo
5, 03	Ossigeno
25, 63	Acido

100, 00

IV. L'acido nitrico alquanto allungato discioglie il piombo con isviluppo di gas nitroso. Se l'acido

(1) Su la presenza del piombo nell'acqua si consultino le *Ricerche su le acque di fonte*, fatte dal dott. Lambe. Londra Jensen in 8°.

è in piccola quantità, si forma un sotto-nitrato che si scioglie in un eccesso di acido. Resta una piccola quantità di polvere insolubile, che il dott. Thomson ha trovato essere dell'ossido di antimonio con alquanto di silice. La soluzione non si decompone allorchè vi si versa dell'acqua. Svaporata dà alcuni cristalli larghi e regolari che si sciolgono in circa 7 e mezzo parti di acqua bollente. Gli acidi solforico e muriatico formano in questa soluzione un precipitato insolubile. Il muriato di piombo dopo essere stato lavato con acqua distillata, e prosciugato, forma, allorchè si fonde in un crogiuolo, una massa mezzò-trasparente chiamata *piombo corneo*.

V. L'acido carbonico si combina col piombo. Allorchè si precipita del nitrato di piombo mercè il carbonato di soda, si ottiene del carbonato di piombo o bianco di piombo, che Bergmann ha provato che non conteneva punto di acido acetico, abbenchè quest'acido serve a preparare quello che si trova ordinariamente nel commercio.

VI. Quando si discioglie del carbonato di piombo nell'aceto distillato, e la soluzione si fa cristallizzare, si ottiene un sale ch'è di grande utilità nelle arti. Il sopra-acetato di piombo, a cagione del suo sapore, è da lungo tempo conosciuto col nome di *zucchero di piombo*.

Questo è in piccoli cristalli acuminati, ed è presso a poco egualmente solubile nell'acqua fredda che nella calda, cioè in circa quattro volte il suo peso di questo fluido. Una tal soluzione si decompone

esponendosi all'aria; poichè ne attrae dell'acido carbonico che forma un carbonato insolubile. Essa è del pari decomposta dai carbonati e dai solfati alcalini.

Il sopra-acetato di piombo è formato di

26	Acido
58	Ossido giallo
16	Acqua

100

Facendo bollire una soluzione di 100 parti di sopra-acetato di piombo e di 150 di litargirio, questo sale passa allo stato di acetato neutro. Un tal sale ha un sapore meno zuccherato che il precedente; è meno solubile nell'acqua e cristallizza in lamina. Esso, credendone a Thenard, è composto di

17	Acido
78	Ossido giallo
5	Acqua

100

Tutte le dissoluzioni di piombo sono decomposte dall'idrogeno solforato e dagli idrosolfuri alcalini. Questi sono degli eccellenti reattivi onde scovire la presenza del piombo nel vino e negli altri liquori, in cui formano un precipitato bruno. Per la stessa ragione i caratteri segnati con una soluzione di acetato di piombo, addiventano patenti allorchè sono esposti all'idrogeno solforato. Questa medesima proprietà spiega del pari perchè gl'idrosolfuri alcalini si anneriscono nelle bottiglie che li contengono.

Quest' effetto è dovuto all'azione dell' idrogeno solforato sopra l'ossido di piombo contenuto dal vetro.

VII. Gli ossidi di piombo decompongono il muriato di soda. Meschiate due parti di minio con una di sal comune, e con acqua fatene una pasta: l'alcali si separerà, e l'acido muriatico si unirà al piombo. Separate l'ossido mercè l'acqua, asciuttate la massa, e fondetela in un crogiuolo; voi così avrete un colore adoperato nella pittura sotto il nome di *giallo minerale*.

VIII. Il piombo si unisce col solfo e forma un composto di colore blu e di un brillante considerevole chiamato *galena*. Esso è composto di 86 di piombo e di 14 di solfo. Vi è del pari un altro solfuro che contiene 20 parti di solfo, e che si può chiamare *sopra-solfuro*.

SEZIONE XII.

Zinco.

Lo zinco è bianco-brillante, con una tinta di blu, il suo peso specifico varia di 6,86 a 7,1. Il più leggiero è il più puro. Mercè un particolare trattamento, esso diviene malleabile (1) e può essere ridotto in foglie e tirato in fili.

(1) La sua malleabilità è stata annunziata dal sig. Silvestre nel *Magazzino filosofico*, vol. XXIII.

I. Lo zinco si fonde a un calore moderato, cioè a circa 434° del termometro centigrado, e la massa fusa cristallizza regolarmente mercè il raffreddamento.

II. Si altera pochissimo venendo esposto all'aria alla temperatura ordinaria, ma si ossida rapidamente a un forte calore. Allorchè si tiene in fusione per qualche tempo, si cuopre di un ossido bigio; ma quando si getta in un crogiuolo riscaldato a bianchezza, s'infiama e brucia con una bella luce bianca; si sublima un ossido bianco leggiero che rassomiglia di molto al cotone cardato. Nondimeno quest'ossido non è volatile; quando si espone a un calore intenso esso si fonde in vetro. Proust lo ha esaminato molto attentamente, e lo ha trovato composto di 80 parti di zinco e 20 di ossigeno. Esposto all'aria in una storta ovvero in un crogiuolo coperto, perde una parte del suo ossigeno e diviene giallo; allora forma un ossido composto di 88 parti di zinco e di 12 di ossigeno. Gay-Lussac ha trovato che 100 parti di zinco, ossidandosi al *marimum*, prendono 24, 41 di ossigeno, o circa 19 per cento.

III. Lo zinco si discioglie facilmente nell'acido solforico allungato; e durante una tale soluzione si sviluppa del gas idrogeno ch'è combinato a una porzione di metallo. Si è trovato che bruciando una corrente di questo gas preparato di fresco nell'apparecchio di Cuthbertson (Tav. IV, Fig. 34), si produce la fusione di un filo di platino, benchè il gas puro sia privo di tal proprietà. Un tale gas che tiene dello zinco in soluzione, si può ottenere con un

processo di Vauquelin . S' introduce un mescolglio di miniera di zinco , chiamata *Blenda* o *Calamina* , e di carbone in un tubo di porcellana situato orizzontalmente in un fornello ; e quando è rovente vi si farà passare per di sopra il vapore dell' acqua . Il gas che si produce è un mescolglio di acido carbonico , d' idrogeno carburato e d' idrogeno zincato . Lo zinco si depone alla superficie dell' acqua su cui si conserva questo gas . Ma allorchè si brucia quando è preparato di fresco , questo gas dà una fiamma blu .

La soluzione di zinco nell'acido solforico cristallizza regolarmente . Questo sale è solubile in 2 e mezzo parti di acqua ; e siffatta soluzione non è precipitata dagli altri metalli . Si varia di molto su la sua composizione ; Bergmann ha trovato che 100 parti di questo sale danno 61 , 24 di solfato di barite secco , e in tal caso esso deve consistere in

Acqua	39 , 0
Acido	20 , 4
Ossido di zinco	40 , 6
	100

Nondimeno il sig. Smithson ha stabilito che quando esso è perfettamente privo di acqua , è composto di parti eguali di ossido di zinco e di acido solforico (1).

(1) Credendone al sig. Gay-Lussac (*Ann. di Chimica* , LXXIX . pag. 170) , lo zinco disciogliendosi negli acidi solforico e muriatico , ovvero ossidandosi mercè l'acido nitrico , non forma che un solo ossido , composto di

Zinco	100 , 0
Ossigeno	24 , 4

(Nota del trad. franc.)

IV. L'acido nitrico di una forza media agisce sullo zinco con una gran violenza. La soluzione cristallizza mercè l'evaporazione., e dà un sale deliquescente.

V. L'acido muriatico alquanto allungato agisce sullo zinco sviluppandone del gas idrogeno puro. La soluzione è limpida, ma non può cristallizzare mercè l'evaporazione. Intanto il sale asciugato può sublimarsi, e dà una massa mezzo-solida che si è chiamata *Burro di zinco*. Allorchè si svapora rapidamente, dà un estratto denso che ha qualche cosa della vischiosità della colla.

VI. L'acetato di zinco si può formare direttamente sciogliendo l'ossido bianco nell'aceto, o mescolando delle soluzioni di sopra-acetato di piombo e di solfato di zinco. Si forma del solfato di piombo insolubile, e l'acetato di zinco resta in soluzione. Mercè l'evaporazione si ottiene un sale cristallizzato e permanente.

VII. Lo zinco si ossida quando si fa bollire con delle soluzioni di alcali caustici, e una porzione dell'ossido si discioglie. Si può ottenere un composto simile gittando un miscuglio di nitro e di limatura di zinco in un crogiuolo rovente.

VIII. Lo zinco nello stato metallico ha poca affinità pel solfo: ma l'ossido bianco di zinco mescolato con i fiori di solfo, vi si combina facilmente, e dà una massa bruna gialliccia. L'acqua impregnata d'idrogeno solforato, decompone a capo di qualche tempo le soluzioni di zinco, e forma un precipitato

giallo che probabilmente è un idro-solfuro .

IX. Lo zinco si combina col fosforo ; il fosforo di zinco ha un colore biancastro e un brillante presso a poco simile a quello del piombo : esso è alquanto malleabile , esala un odore di fosforo , e brucia ad un' alta temperatura come lo zinco .

X. Lo zinco può formare delle leghe con la maggior parte de' metalli . La più utile di tutte è l'ottone , ed è stata descritta nell'articolo del *Rame*.

SECONDA CLASSE

Metalli fragili e facilmente fusibili .

SEZIONE XIII.

Bismuto .

Il *Bismuto* ha un colore bianco-rossiccio ; è composto di piastre larghe e brillanti che aderiscono le une alle altre . Il suo peso specifico è di 9 , 822 , ma si accresce mercè il martellamento . Questo metallo intanto si rompe sotto il martello , e allora non può essere considerato come malleabile : non può essere tirato in fili .

I. Il bismuto è uno de' metalli i più fusibili , poichè si fonde a 315.° centigradi , e forma , più rapidamente che la maggior parte degli altri metalli , de' cristalli mercè un lento raffreddamento .

II. Quando si tiene fuso ad un calore moderato ,

si copre di un ossido grigio verdastro o bruno . Ad un calore più violento si volatilizza , e può essere sublimato in vasi chiusi ; ma coll'accesso dell'aria esso brucia con una fiamma blu , e il suo ossido si esala sotto la forma di un fumo giallo condensabile mercè i corpi freddi . Quest'ossido è fusibilissimo , e mercè il calore si converte in un vetro giallo trasparente . Questo è il solo ossido di bismuto che ben si conosce ; esso è formato sopra 100 parti , di 89 , 3 bismuto , e 10 , 7 ossigeno .

III. L'acido solforico agisce sul bismuto con sviluppo di acido solforoso ; una parte del bismuto si discioglie , e il resto si cangia in un ossido insolubile .

IV. L'acido nitrico discioglie rapidamente il bismuto . Ad una parte o due di acido nitrico , aggiungete ad eguali intervalli una parte di bismuto tagliato in piccoli pezzi , la soluzione darà de' cristalli . Questa soluzione è decomposta dall'acqua , e si precipita una materia bianca chiamata *Magisterio di bismuto* , o *Bianco di perla* . Esso è formato di ossido di bismuto e di una piccola quantità di acido nitrico . Questo colore non è solido , poichè si scambia facilmente mercè l'idrogeno solforato , e in generale mercè i vapori delle materie in putrefazione .

V. L'acido muriatico agisce sul bismuto . Il composto che ne risulta quando è privato di acqua per l'evaporazione , può essere sublimato , e dà un sale molle e deliquescente , al quale si è dato impropriamente il nome di *Butiro di bismuto* .

VI. Il bismuto può formare la base di un inchiostro simpatico. L'acido che si adopera a questo effetto, non deve agire sulla carta; in tal caso si fa uso con vantaggio dell'acido acético. I caratteri scritti con questa soluzione divengono visibili quando si espongono al vapore dell'idrogeno solforato.

VII. Il bismuto può allegarsi con la maggior parte de' metalli, e con alcuni di essi forma de' composti di una notevole fusibilità. Uno di questi, il metallo fusibile d'Isaac Newton, consiste in 8 parti di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno; esso si fonde nell'acqua avanti il suo punto di ebullizione. A cagione di siffatta proprietà di formare delle leghe fusibili, il bismuto si è fatto entrare nella composizione di parecchie saldature; e questo è il suo principale uso. Il bismuto ha la singolare proprietà di privare l'oro della sua duttilità, anche quando si combina con esso in piccolissima proporzione. Questo effetto succede tenendo semplicemente dell'oro in fusione vicino un bagno di bismuto alla stessa temperatura.

SEZIONE XIV.

Antimonio

I. Il metallo che si vende nel commercio sotto il nome di *Antimonio*, è un composto di questo metallo col solfo nella proporzione di 75 di metallo e 25 di solfo. Per ottenere l'antimonio nello stato

Chim. tom. III.

metallico, si mescola il solfuro nativo con due terzi del suo peso di tartrato acidolo di potassa (nello stato di tartaro crudo) e un terzo di nitrato di potassa privato della sua acqua di cristallizzazione. Questo mescuoglio si getta in piccole porzioni in un crogiuolo rovente, e la massa si cola in una forma di rame unta con un tantino di olio. L'antimonio guadagna il fondo a cagione del suo peso specifico, e aderisce alle scorie, dalle quali può essere diviso col martellamento; o anche può ottenersi questo metallo riscaldando in un crogiuolo coperto tre parti di solfuro con una di limatura di ferro. Il solfo abbandona l'antimonio, e si combina col ferro.

II. L'antimonio nello stato metallico (che altra volta si chiamava *regolo di antimonio*) è un metallo bianco argentino fragilissimo e di una tessitura fogliata.

III. Esso si fonde a un calore moderato, e raffreddandosi cristallizza in piramidi. Può essere volatilizzato in vasi chiusi senza provare cangiamento.

IV. Prova pochissimo cangiamento all'aria nelle temperature ordinarie; ma quando si fonde all'aria, emette un fumo bianco che consiste in un ossido di questo metallo. Siffatto ossido un tempo portava il nome di *fiore argentine di antimonio*. Quando il vapore dell'acqua si mette in contatto con l'antimonio scaldato in rosso, esso si decompone con una rapidità tale, che produce una violenta detonazione.

V. L'antimonio si combina col fosforo e col solfo. Il solfuro artificiale è esattamente simile a quel-

lo che si trova in natura, ma si adopera quest' ultimo a cagione del suo basso prezzo per esaminare le proprietà di questo composto.

1. Quando si abbrustolisce in un coccio da arrostitire, del solfuro di antimonio nativo (frequentemente chiamato *antimonio crudo*), esso perde gradatamente il suo solfo; e il metallo attirando dell'ossigeno, si trasmuta in un ossido bigio. Allorchè quest'ossido si riscalda fortemente, si fonde e si converte in un vetro trasparente su i bordi, che si chiama *vetro di antimonio*. Esso consiste in 8 parti di ossido e 1 di solfuro, con 10 per cento di silice. La stessa quantità di ossido con 2 parti di solfuro dà un composto opaco di un rosso inclinante al giallo, che si chiama *croco de' metalli*. Con 8 parti di ossido e 4 di solfo si ottiene una massa rosso-brunicea, chiamata *fegato di antimonio*. In tutti questi composti l'ossido è al *minimum* di ossidazione, poichè il perossido è incapace di sciogliere il solfuro.

2. Il solfuro di antimonio fuso con la potassa, dà un composto triplo di alcali, di solfo e di antimonio. Questa combinazione si può parimente formare per via umida, facendo bollire colla potassa del solfuro nativo. La soluzione raffreddandosi depone un ossido idro-solfurato, in cui prevale l'ossido, e che si chiama *kermes minerale*. Quando alla soluzione si aggiunge un acido allungato, si precipita un composto formato degli stessi principj, ma con una maggior proporzione di solfo, e che si chiama *solfo dorato di antimonio*.

3. Allorchè si fa detonare del solfuro di antimonio col nitrato di potassa, il solfo è ossigenato dall'acido nitrico; si forma del solfato di potassa, e si ottiene un ossido di antimonio, le cui proporzioni variano secondo la quantità del nitro adoperato. L'ossido resta dopo essersi tolto il sale mercè la lisciviazione. Quando si adoperano quattro parti di nitro contro una di solfuro, il metallo prende 32 per cento di ossigeno, e talvolta acquista i caratteri di un acido, che colla potassa forma un sale cristallizzabile.

VI. L'antimonio è disciolto dalla maggior parte degli acidi. L'acido solforico agisce sopra di esso con isviluppo di acido solforoso, e si forma un ossido di cui non lascia che una piccola quantità nell'acido. L'acido nitrico discioglie questo metallo con una gran violenza; l'acido muriatico agisce sullo stesso mercè una lunga digestione, ma il suo miglior dissolvente è l'acido nitro-muriatico che col soccorso del calore decompone il solfuro nativo e discioglie il metallo. Esso coll'acido muriatico ossigenato forma un composto pastoso, che un tempo si chiamava *butirro di antimonio*. Si può ottenerlo esponendo del solfuro nero di antimonio al vapore del gas acido muriatico ossigenato, e distillando in seguito, o anche distillando dell'antimonio in polvere con due volte il suo peso di muriato di mercurio corrosivo. Il metallo si ossida al *maximum*, e si unisce all'acido muriatico semplice. Trattando questo composto coll'acqua, se ne separa una polvere bianca chiamata *polvere di Algaroth*.

VII. Thenard suppone che l'antimonio sia suscettibile di molti gradi di ossidazione ; ma secondo Proust questi ossidi possono essere ridotti a due . Il primo di essi può ottenersi versando dell'acqua sul muriato di antimonio , e lavando il precipitato con acqua che contenga un tantino di potassa . Quando si asciutta , prende un colore bianco sporco e senza alcun lustro ; si fonde ad un calore rosso moderato , e raffreddandosi diviene opaco . Esso è composto di

81 , 5	Antimonio
18 , 5	Ossigeno

100 ,

L'ossido al *maximum* può essere ottenuto riunendo i fiori di antimonio qui sopra descritti , ovvero facendo agire l'acido nitrico sul metallo , o anche gettando dell'antimonio nel nitro fuso . Quest'ossido è bianco , è molto meno solubile nell'acqua che il protossido ; è del pari meno fusibile , e può volatilizzarsi a una bassa temperatura , formando de' cristalli prismatici di un brillante argentino . Esso è composto di

77	Antimonio
23	Ossigeno .

100

VIII. L'antimonio si combina colla maggior parte de' metalli ; distrugge la duttilità dell'oro , anche

quando esso non forma se non che una duomillesima parte della massa, o quando l'oro si espone al vapore di questo metallo. La più importante delle sue leghe è quella che forma col piombo. La lega di una parte di questo metallo e di 6 di piombo forma il metallo de' caratteri per la stamperia.

SEZIONE XV.

Tellurio.

I. Il *Tellurio* è stato scoperto da Klaproth (*Beitrage* II, I) in una miniera di oro. Ecco il processo da lui adoperato. La miniera si discioglie nell'acido nitro-muriatico allungato nell'acqua, e si aggiunge della potassa pura, che precipita tutt' i metalli, e che venendovi messa in eccesso, scioglie di nuovo un precipitato bianco che da prima essa aveva cagionato. Alla soluzione alcalina si aggiunge dell'acido muriatico; succede così un precipitato che asciugato e riscaldato con un dodicesimo del suo peso di carbone, ovvero con una piccola quantità di olio in una storta di vetro, dà del tellurio sotto forma di gocce brillanti attaccate alle pareti della storta. Cento parti di miniera somministrano circa 90 di tellurio.

II. 1. Questo metallo ha un colore bianco di stagno inclinate al bigio di piombo; ha molto brillante e una frattura fogliata o scagliosa. È fragilissimo e fusibile a un calore al di sotto dell'ignizio-

ne: dopo l'osmio e il mercurio è il più volatile e il più leggero di tutt' i metalli, il suo peso specifico essendo soltanto di 6,185.

2. Si ossida allorchè si riscalda all' aria, e brucia con una fiamma blu di azzurro bordata di verde. Quando si riscalda al cannello sopra un carbone, s'innalza una fiamma con tanta forza, che quasi produce una detonazione. Esso brucia con una fiamma vivissima e si volatilizza in un fumo di un odore particolare dispiacevole. Il suo ossido non si riduce coll'aggiunzione di materie combustibili.

3. Il tellurio è solubile negli acidi nitrico e muriatico. La soluzione saturata è decomposta coll'aggiunzione dell' acqua, che ne precipita una polvere bianca solubile in un eccesso di questo liquido. È precipitato dalle sue dissoluzioni nello stato metallico dal ferro, dallo zinco, dallo stagno; ed anche dal muriato di stagno. Gli alcali puri e carbonati precipitano dell'ossido bianco, che si discioglie di nuovo in un eccesso di alcali o di carbonato. I solfuri alcalini precipitano una polvere bruna o nericcia. La tintura di noce di galla vi cagiona un precipitato giallo fioccoso. Il prussiato di potassa non li precipita, proprietà che il tellurio possiede in comune coll'oro, coll'argento, col platino, coll'iridio, coll'osmio, col rodio e coll'antimonio.

SEZIONE XVI.

Arsenico .

I. La sostanza , che si rincontra nel commercio sotto il nome di *arsenico* , è un ossido bianco di questo metallo , da cui si può separare l' arsenico col processo seguente . Mischiate due parti di ossido bianco di arsenico con una parte di flusso nero (preparato facendo detonare in un crogiuolo una parte di nitro con due di cristalli di tartaro) , e gettate il mescolio in un crogiuolo ; capovolgete un secondo crogiuolo sul primo , lutategli insieme con una miscela di argilla e di sabbia , e scaldate a rosso il crogiuolo inferiore . L' arsenico si ripristinerà tappezzando la parte superiore del crogiuolo , e presentando un brillante presso a poco simile a quello dell' acciaio . Il suo peso specifico è di 8, 31 . E' talmente fragile , che si può ridurlo in polvere in un mortajo .

II. L' arsenico si ossida esponendolo semplicemente all' aria ; allora si offusca , perde le sue proprietà metalliche , e si cangia in un ossido nerastro .

III. E' fusibilissimo , e si volatilizza a 247° . Può essere distillato in vasi chiusi senza provare de' cangiamenti ; ma quando si getta sopra un ferro rovente , brucia con una fiamma azzurra e con fumo bianco , spargendo un forte odore di aglio .

IV. Tutti gli acidi minerali attaccano l' arsenico ma con difficoltà , tranne però quando sono caldi .

L'arsenico intanto brugia con vivacità nel gas acido muriatico ossigenato .

V. Un mesuglio di muriato ossigenato di potassa e di arsenico produce un composto detonante, che si accende con una sorprendente rapidità . Il sale e l'acido si debbono separatamente ridurre in polvere , e mescolarli colla più leggera triturazione possibile , ovvero mischiarli sopra una carta colla punta di un temperino . Quando sopra una tavola si fanno due lunghe tracce , una di polvere di schioppo , e l'altra del mesuglio di cui parliamo , ed entrambe si mettono in contatto tra loro per una estremità , affinchè potessero essere accese , il mesuglio arsenicale brucia con molta rapidità sviluppando una luce viva , laddove l'altro brucia , ma con una lentezza molto maggiore .

VI. L'arsenico si combina con la maggior parte de' metalli ; esso ha la proprietà di dare un colore bianco al rame . Mettete un piccol pezzo di arsenico metallico , ovvero di un mesuglio di ossido bianco e di *flusso nero* tra due lamine di rame ; unite esattamente siffatte lamine con un filo di ferro , e riscaldatele con lentezza sino al rovente ; le pareti delle lamine di rame piglieranno un color bianco .

VII. L'ossido bianco di arsenico possiede le seguenti proprietà .

1. Ha un sapore acre , ed è uno de' veleni i più violenti .

2. E' solubile nell'acqua , che alla temperatura ordinaria ne prende un'ottavo del suo peso . Secon-

do Bovillon-Lagrange è solubile in 24 parti di acqua fredda, ovvero in 15 parti di acqua calda. Questa soluzione ha un sapore acre, e arrossa i colori blu vegetabili. Mercè una lenta evaporazione l'ossido cristallizza in tetraedri regolari; si discioglie del pari in 70, ovvero 80 volte il suo peso di alcoole, e nell'olio. Si sublima a 262° centigradi; e quando si riscalda prontamente in contatto dell'aria, esso forma un vetro. L'ossido di cui ci occupiamo, contando su le sperienze di Proust, consiste in

75,	2	Arsenico
24,	8	Ossigeno

100

3. L'ossido di arsenico si combina a saturazione con gli alcali, ed allora esso esercita una delle principali funzioni degli acidi. Per tale motivo è stato chiamato *acido arsenioso*, e i suoi composti *arseniti*. Siffatte combinazioni si possono formare facendo bollire l'acido arsenioso con una soluzione di alcali puro.

4. L'acido arsenioso, o piuttosto l'arsenico che contiene, distillato col solfo forma un composto giallo chiamato *Orpimento*, ovvero un altro di colore rosso chiamato *Realgar*. L'ossigeno si unisce a una porzione di solfo, e dà dell'acido solforoso che si sviluppa.

Questi due composti sono de' solfuri di arsenico, che variano per le proporzioni de' loro principj. Gli idro-solfuri formano parimente un precipitato giallo nelle soluzioni di acido arsenioso. Il solfato

di rame mescolato coll' arsenito di potassa , dà un bel precipitato verde che si chiama *verde di Scheele* poichè costui è stato il primo a conoscerlo .

5. Per mezzo di ripetute distillazioni coll' acido nitrico , l' acido arsenioso si cangia in *acido arsenico*. Lo stesso cangiamento ha luogo ben anche mercè la sua esposizione al vapore dell' acido muriatico ossigenato , e l' espulsione , mercè il calore , dell' acido muriatico . Con questi due processi si ottiene una sostanza bianca chiamata *acido arsenico* . Bucholz ha proposto il processo seguente , che consiste nel mescolare dell' acido muriatico di un peso specifico di 1 , 200 , e 24 parti di acido nitrico del peso di 1 , 26 , con 8 parti di ossido bianco di arsenico . Il tutto si svapora a secchezza in un crogiuolo , e si dissecca leggermente .

VIII. 1. L' acido arsenico ha un sapore acre , e nel tempo stesso metallico ; arrossisce i colori blu vegetabili , attira l' umidità dell' aria , e fa effervescenza con i carbonati alcalini . Mediante l' evaporazione esso piglia la forma di una gelatina che non può cristallizzare . È questo uno de' veleni i più attivi . Secondo Thenard , esso contiene 36 *per cento* di ossigeno ; ma secondo Proust questa quantità è soltanto di 34 , 6 ; e siffatta determinazione coincide con quella di Bucholz . L' acido arsenico con gli alcali , colle terre e con gli ossidi metallici forma una classe di sali chiamati *arseniati* . L' arseniato di potassa si può ottenere in un modo semplice , facendo detonare in un crogiuolo un mesuglio di nitrato di potassa e di acido arsenioso .

2. Allorchè si discioglie dello stagno nell'acido arsenico, si sviluppa un gas infiammabile, osservato per la prima volta da Scheele, e che consiste in gas idrogeno che tiene in soluzione dell'arsenico. Si può altresì ottenerlo aggiungendo dell'arsenico metallico in polvere a un mescolgio di acido solforico allungato e di limatura di zinco.

Questo gas (a cui sembra ben convenire il nome d' *idrogeno arsenicato*) possiede le seguenti proprietà.

A. È un fluido elastico e invisibile, il cui peso specifico, paragonato a quello dell'aria comune, è di 0, 5293.

B. Ha un odor fetido simile a quello dell'aglio.

C. Estingue i corpi in combustione.

D. Non è assorbito dall'acqua in quantità notabile, e non ha azione sopra i colori blu vegetabili.

E. Brucia con una fiamma bianca leggera, spargendo un odore disgustoso, e sviluppando, durante la sua combustione, de' vapori di acido arsenioso.

F. Allorchè si mescola con del gas acido muratico ossigenato, esso produce della luce, e si depone dell'arsenico metallico. Le bolle di sapone soffiate con un mescolgio di questo gas e di ossigeno, bruciano con una fiamma blu, emettendo un fumo bianco e un forte odore di aglio.

G. Allorchè si accende una corrente di gas idrogeno arsenicato che vien fuori da una vescica, in un recipiente pieno di gas ossigeno, esso brucia con una fiamma blu di una vivacità straordinaria.

H. Sedici centimetri cubici di questo gas contengono circa 7 milligrammi.

Pel resto delle sue proprietà si consulti la Memoria di Trommsdorf nel XL vol. degli *Annali di Chim.* pag. 216.

TERZA CLASSE

Metalli fragili e difficilmente fusibili.

SEZIONE XVII.

Cobalto.

I. Il *Cobalto* si può ottenere da una sostanza conosciuta nel commercio col nome di *azzurro di smalto* (*Safrè*), che si fonde con tre volte il suo peso di flusso nero; o anche si può procurarselo nel commercio a un prezzo moderato sotto forma metallica.

Per ottenere il cobalto abbastanza puro, Trommsdorf commenda di far detonare per tre volte successivamente l'azzurro di smalto con un quarto del suo peso di nitro, e con un ottavo di carbone in polvere, e di mescolare dopo la detonazione la massa col suo peso di flusso nero. In tal modo si ottiene il cobalto ridotto a forma metallica. Allora si fa detonare il metallo polverizzato con tre volte il suo peso di nitro secco, e con ciò il ferro si ossida al *maximum*, e si acidifica l'arsenico che si unisce alla

potassa . Si separa l'arseniato mercè la lisciviazione , e il residuo si fa digerire nell'acido nitrico , che discioglie l'ossido di cobalto e lascia l'ossido di ferro . Si svapora a secchezza , si scioglie di nuovo nell'acido nitrico , la soluzione si filtra , e si decompone mercè la potassa . L'ossido di cobalto di nuovo ottenuto può essere ridotto mediante il flusso nero , come abbiamo detto di sopra .

II. Il cobalto ha un colore bianco-bigiastro , che talvolta inclina al violetto ; il suo peso specifico è di 7,7 : è fragile , e si riduce facilmente in polvere ; non è fusibile che a 130.° del pirometro di Wedgwood ; e quando si raffredda lentamente si può ottenerlo in prismi irregolari .

Il cobalto si ossida all'aria , ma non si ossida completamente . A un forte calore brucia con una fiamma rossa ; e quando è puro non si ossida facilmente a una temperatura media ; il suo ossido è blu oscuro che si avvicina al nero . Dietro le sperienze di Ternard , quest'ossido sembra essere al primo grado . Si può ben anche ottenerlo precipitando il nitrato di cobalto mercè la potassa . Questo precipitato dapprima è blu , ma diventa nero quando si asciuga . Si discioglie facilmente nell'acido muriatico , e la soluzione è verde quando è concentrata , e rossa quando è allungata . Le sue soluzioni negli acidi nitrico , e muriatico sono sempre rosse .

Allorchè quest'ossido si espone all'aria , assorbe gradatamente dell'ossigeno , e diventa del colore verde-oliva . Trattato coll'acido muriatico si svilup-

pa del gas ossi-muriatico , e si ottiene una soluzione rossa .

Allorchè l'uno o l'altro di questi ossidi si riscalda all'aria , passa al bruno di pulce , e quindi gradatamente al nero . Questo è l'ossido di cobalto al *maximum* . Si discioglie con effervescenza nell'acido muriatico , con un grande sviluppo di gas ossi-muriatico . È nondimeno insolubile negli acidi solforico e nitrico , finchè non abbia perduta la quantità di ossigeno che lo porta al *maximum* . È del pari insolubile negli alcali puri , e non può colorare in blu le materie vetrificabili .

Giusta i saggi , che ne ha fatti Proust , cento parti di *protossido* consistono in

83 , 50	Metallo
16 , 50	Ossigeno

100

E 100 di *perossido* , in

75	Metallo
25	Ossigeno

100 (1).

L'ossido nero o il perossido riscaldato per mezzo ora nel fondo di un crogiuolo , perde una parte del suo ossigeno , e si riduce allo stato di protossido .

III. Il cobalto è magnetico ; almeno gli è stata attribuita una tal proprietà . Ma il sig. Chenevix è

(1) *Annali di Chimica* , LX , pag. 185 , 225.

di avviso che questo effetto sia dovuto alla presenza di una piccola quantità di ferro.

IV. I migliori dissolventi del cobalto sono gli acidi nitrico e muriatico: queste dissoluzioni hanno la proprietà di formare l'inchiostro simpatico. Fale digerire una parte di cobalto, o meglio di azzurro di smalto, con quattro parti di acido nitrico per alcune ore sopra un bagno di sabbia; alla soluzione aggiungete una parte di muriato di soda, ed allungatela con quattro parti di acqua. I caratteri segnati con tale soluzione resteranno invisibili finchè saranno freddi; ma tosto che si riscalderanno leggermente diverranno di un bel colore verde o blu (1). Siffatta esperienza si può rendere più piacevole prendendo un tronco di albero designato coi rami, e delineando delle foglie con una soluzione di cobalto. Riscaldandolo, l'albero comparirà avere delle foglie, e si troverà subito coperto da un bel fogliaggio.

V. L'ossido di cobalto è precipitato dalla sua dissoluzione nitrica mercè i carbonati alcalini, da prima con un colore di fiore di pesco, e in seguito di color lilla. I cristalli di nitrato di cobalto, gettati in un pallone pieno di soluzione di potassa, si decompongono immediatamente. Si forma un precipitato blu, che passa al violetto se immediatamente si ottura il pallone, e quindi al rosso formando dell'ignato o dell'

(1) Per alcune idee ingegnose su la cagione di tali fenomeni, si consulti la Memoria del sig. Hatchett sul molibdato di piombo della Carinzia (*Trans. filos.* 1796).

idro-ossido di cobalto . Un tal composto è solubile nel carbonato di potassa caldo , e lo colora in rosso . L'ossido non è solubile in questo liquido . L'idrato perde da 20 a 21 per cento di acqua mercè il calore, e si riduce in protossido .

VI. L'acido ossalico forma un precipitato color di rosa nelle soluzioni di cobalto .

VII. Il cobalto può combinarsi col solfo e col fosforo , ma tali composti non posseggono proprietà particolari interessanti .

VIII. Il cobalto può allegarsi con tutt' i metalli, tranne che col bismuto e collo zinco .

L'ossido di cobalto forma la base dell'azzurro da smalto . Questo composto si prepara generalmente con abbrustolire le sue miniere per separarne le parti volatili , e mescolando col residuo tre parti di sabbia o di selice calcinate . L'azzurro di smalto mercè la fusione forma un vetro blu , che polverizzato e lavato forma lo smalto adoperato per dare al vetro e al pannilino un colore blu .

S E Z I O N E XVIII.

Manganese .

I. Il *Manganese* non si trova giammai nello stato metallico ; la sostanza nera che porta questo nome , non è che un composto di manganese con una grande proporzione di ossigeno . Questo metallo si ottiene formando con tal ossido ridotto in polvere

fina e con della pece , un piccolo holo che si mette in un crogiuolo intonacato di materie infusibili, cioè guarnito di 3 millimetri di carbone in polvere su i lati , e di circa 23 millimetri al fondo . Lo spazio voto si riempie con del carbone in polvere ; si luta il coverchio ; e il crogiuolo si espone per un' ora al calore il più gagliardo che si possa produrre .

II. Il metallo , di cui trattiamo , è di un bianco sporco e brillantissimo ; la sua frattura è risplendente . Il peso specifico n'è di circa 6 , 850 . È fragilissimo e meno fusibile che il ferro , poichè per fondersi esige un calore di 160° di Wedgwood . Può essere attratto dalla calamita , ma solo a cagione di una piccola quantità di ferro che contiene . Esposto all'aria , ossidandosi , si cambia in una polvere bruna nericcia , e passa successivamente pel bigio , pel violetto , pel bruno , e finalmente perviene al nero .

Allorchè si riscalda all'aria , il manganese passa per parecchie gradazioni del nero , e finalmente acquista un color verde (*Bouillon-Lagrange* , II , pag. 641). Il manganese sembra suscettibile di formare tre ossidi ; l'uno bianco ; l'altro rosso , e il terzo nero .

L'ossido bianco si può ottenere precipitando , mercè la potassa , il nitrato di manganese ottenuto per mezzo dello zucchero . Esso è formato di 80 parti di manganese e di 20 di ossigeno . Esposto all'aria si cangia in ossido nero .

L'ossido rosso si può ottenere mercè la precipitazione del solfato di manganese . Esso è formato di 74 di manganese e 26 di ossigeno .

L'ossido nero è un prodotto della natura; si adopera per fabbricare l'acido ossi-muriatico e per molti processi delle arti. Esso contiene, secondo Fourcroy, 60 parti di manganese e 40 di ossigeno.

III. Il manganese è solubile negli acidi, ma soprattutto nell'acido nitroso. La soluzione muriatica si precipita mercè l'addizione dell'acqua; gli alcali vi formano un precipitato di ossido bianco.

IV. L'ossido nero perde dell'ossigeno quando si distilla in una storta, e principalmente con maggior abbondanza allorchè si mescola coll'acido solforico.

V. L'ossido nero si scioglie nell'acido muriatico, cedendo però una porzione del suo ossigeno all'acido muriatico, che si sviluppa nell'acido ossigeno (Ved. cap. XIII.). La soluzione è di un colore bruniccio. Gli alcali vi formano un precipitato bianco, ch'esposto all'aria diviene giallo e finalmente nero.

VI. L'ossido nero di manganese dà al borato di soda, col quale si fonde, un colore violetto. Quando si opera col cannello, il colore può restare distrutto dalla fiamma interna, e riprodotto dalla fiamma esterna o mercè un tantino di nitro.

VII. Allorchè l'ossido nero di manganese e il nitro in polvere si mischiano insieme, e si gettano in un crogiuolo rovente, l'acido nitrico è decomposto, e si ottiene un composto di manganese ossidatissimo e di potassa. Un tal composto ha la proprietà singolare di produrre varj colori, secondo la quan-

tità dell'acqua con cui si allunga. Una piccola quantità di questo liquido dà una soluzione verde; una maggiore quantità lo cangia in blu; un'altra ancor più grande in porporino, e finalmente in un bel porporino carico.

La sperienza si può variare versando due quantità eguali di questa sostanza in due bicchieri separati, e versando in uno dell'acqua calda, e nell'altro dell'acqua fredda. La soluzione calda piglierà un bel colore verde, e la fredda un porporino carico. Lo stesso composto coll'acqua a varie temperature dà le varie gradazioni di colori, dovute allo stato di ossidazione del metallo. Un tal composto è stato chiamato *camaleonte minerale*. La sua proprietà è distrutta da una piccola quantità di solfuro di potassa.

VIII. Il colore roseo delle soluzioni di manganese negli acidi solforico e fosforico, scompare venendo esposte alla luce del sole, e ricompare nell'oscurità. Questo effetto dipende dall'ossidazione del metallo mercè i raggi del sole.

IX. Il manganese nello stato metallico non può combinarsi col solfo, benchè Proust abbia esaminato un composto nativo di queste due sostanze. L'ossido si unisce col solfo mercè la fusione nella proporzione di 8 parti del primo e di 3 del secondo. Siffatto composto è verde, e si sviluppa dell'idrogeno solforato per l'azione degli acidi.

X. Il manganese si unisce con la maggior parte de' metalli e forma delle leghe, veruna delle quali ha delle proprietà importanti.

SEZIONE XIX.

Cromo .

Questo metallo si è trovato nello stato di acido, e combinato coll' ossido di piombo nel piombo rosso della Siberia ; nello stato di ossido nella miniera verde che accompagna la rossa ; nello smeraldo , a cui comunica il suo colore .

I. Per separare l' acido cromico si fa bollire la miniera di piombo rossa ridotta in polvere , con due volte il suo peso di carbonato di potassa : si ottiene così una soluzione giallo-ranciata composta di potassa e di acido cromico . Versandovi un acido minerale e facendo svaporare si ottiene , 1.º il sale formato dall' unione dell' acido adoperato con la potassa ; 2.º l' acido cromico in prismi lunghi del colore di rubino . Il cromo si può ottenere da questo acido riscaldandolo col carbone , come si è detto poc' anzi . Nel crogiuolo si rinviene una massa metallica di un bianco bigiastro , formata da tanti aghi che s' incrocicchiano vicendevolmente .

II. Questo metallo è fragilissimo , infusibile e fisso .

III. È suscettibile di tre gradi di ossidazione . Il primo ossido è verde ; il secondo bruno . Una nuova quantità di ossigeno dà l' acido cromico .

IV. L' acido nitrico esercita un' azione poderosa su questo metallo . Quando per molte fiate si distillano insieme , il cromo si cangia in acido cromico

che può combinarsi con gli alcali. I cromati alcalini coi sali di piombo danno un precipitato di un bel colore giallo, che sarebbe molto utile per la pittura se si potesse averlo in quantità sufficiente; col mercurio un bel rosso di cinnabro; coll'argento un rosso di carminio: e tutt'i sali metallici che forma quest'acido, si distinguono con colori brillantissimi. Lo smeraldo deve il suo colore all'ossido di cromo, e il rubino lo deve all'acido: il nome di questo metallo dipende dalla sua proprietà di produrre de' colori.

SEZIONE XX.

Molibdeno.

I. La miniera di *molibdeno* è stata per lungo tempo confusa con la *pionibaggine* o carburo di ferro, a cagione di parecchie proprietà fisiche che sono ad entrambi comuni. Essa è una combinazione di solfo e di molibdeno. Questi due componenti si possono separare mercè replicate distillazioni coll'acido nitrico. A tre parti di solfuro di molibdeno messe in una storta, aggiungetene tre altre di acido nitrico, e distillate a secchezza. Ripetete tale esperienza per quattro o cinque volte, e finalmente otterrete il solfo e il molibdeno nello stato di acido. Si scaccia l'acido solforico calcinando in un crogiuolo, e lavando il residuo con acqua distillata. Il residuo è una polvere bianca pesante, di un sapore acido e metallico; esso è solubile in 560 parti di acqua, e forma de' sali

con gli alcali e le terre . L' acido si ripristina riscaldandolo con olio in un crogiuolo lutato ad un' altissima temperatura , e anche (come commendà Hielm) si abbrustolisce la miniera di molibdeno a un calore rovente moderato finchè sia ridotta in una polvere sottile abbastanza per passare a traverso di uno staccio . Questa polvere si scioglie nell' ammoniaca , la soluzione si feltra e si svapora a secchezza . Il residuo riscaldato leggermente con un tantino di acido nitrico dà una polvere bianca , ch' è dell' ossido di molibdeno puro . Si può metallizzarlo esponendolo in pasta con olio a un calore gagliardo in un crogiuolo lutato .

II. Il molibdeno è di un colore giallo biancastro , ma la sua frattura è bigia bianchiccia . Finora non si è potuto ottenerlo in culatta , ma solamente in piccoli granelli friabili . È quasi infusibile ad un calore artificiale . Il suo peso specifico è di 7, 4 .

III. Si ossida facilissimamente quando si riscalda a contatto dell' aria ; e si trasmuta in ossido bianco che si volatilizza in piccoli aghi brillanti . Quest' ossido è dotato di proprietà acide .

IV. Giusta le sperienze del sig. Hatchett il molibdeno può ossidarsi a quattro gradi differenti : 1.º si ottiene un ossido nero riscaldando l'acido molibdico col carbone in polvere ; 2.º se ne può ottenere un altro blu con lo stesso processo , ma portato men lungi , ovvero immergendo una lamina di stagno in una soluzione di quest' acido ; 3.º il terzo ossido è di un color verde , e siccome esso possiede delle

qualità acide, così si è chiamato acido *molibdoso*; 4.º il quarto è l'acido molibdico che si ottiene col metodo che si esposto più sopra.

V. Gli acidi nitrico, nitro-muriatico ed ossimuriatico sono i soli che agiscono sul molibdeno.

VI. L'acido muriatico e gli altri acidi disciolgono gli ossidi di molibdeno, e danno delle soluzioni blu.

VII. Il molibdeno si unisce agevolmente col solfo, e forma un composto simile a quello da cui si estrae il metallo.

VIII. L'acido molibdico si combina con gli alcali, con le terre e con taluni de' metalli perfetti. Una piccola bacchetta di zinco o di stagno è attaccata da quest'acido che diviene blu perdendo una porzione del suo ossigeno. L'acido precipita i nitrati di argento, di mercurio e di piombo, il muriato di piombo, il nitrato e il muriato di barite. Il muriato di argento preparato di fresco è precipitato in un bel blu mercè la soluzione di molibdato di potassa.

SEZIONE XXI.

Uranio.

I. Il metallo, di cui ci occupiamo, è stato scoperto da Klaproth in un minerale che contiene l'*uranio* combinato al solfo. Il solfo si separa con abbrustolire da prima, poscia con distillare la miniera nell'

acido nitro-muriatico, e finalmente con precipitarla mediante un alcali. Si ottiene un precipitato del colore di arancio, ch'è un ossido di uranio. Si può farne la riduzione collo stesso mezzo adoperato per l'acido molibbdico.

II. L'uranio è bigio oscuro, e di un bruno rosso all'interno. Finora non si è ottenuto che in piccoli graucelli di una durezza considerevole. Non si può fonderlo che con estrema difficoltà.

III. Questo metallo non è solubile fuorchè nell'acido nitrico.

IV. Il suo ossido è giallo e si discioglie negli acidi. È precipitato dagli alcali, e in rosso bruno dai prussati. Il solfuro di ammoniaca vi produce un precipitato giallo bruniccio; e la tintura di noce di galla ve ne produce un altro del color di cioccolato.

V. L'ossido di urano è insolubile negli alcali, proprietà che lo distingue dall'ossido di tungsteno: nondimeno è solubile nei carbonati alcalini.

SEZIONE XXII.

Tungsteno.

I. Il *tungsteno* si può ottenere da due minerali diversi. Uno è formato di acido tungstico unito alla calce, e si chiama semplicemente tungsteno; l'altro è chiamato wolfram, ed in esso l'acido è unito col ferro e col manganese. Il processo, onde estrarlo dal primo di questi minerali, è il più semplice. Si fon-

dono insieme una parte di tungstato di calce e 4 di carbonato di potassa, e la massa si discioglie in 12 parti di acqua bollente: si aggiunge dell'acido nitrico, che si unisce alla potassa e precipita l'acido tungstico. Questo acido ridotto nella maniera ordinaria somministra il tungsteno, ma la sua riduzione è sommanente difficile e frequentemente manca.

Si può ottenere l'acido dal wolfram fondendo questo minerale con tre volte il suo peso di nitrato di potassa, o con due parti di carbonato di potassa. La massa fusa sciolta nell'acqua e feltrata somministra, aggiungendovi dell'acido nitrico, un precipitato di acido tungstico; o anche si può far bollire il wolfram con tre volte il suo peso di acido muriatico. A misura che l'acido si raffredda se ne separa un precipitato giallo; e questo liquido diviene bruno allorchè è freddo. Decantate il liquore chiaro, e lavate per molte fiate il precipitato con acqua, in seguito fatelo digerire per molte ore con ammoniaca liquida che ne scioglierà una parte. Ripetete queste operazioni finchè i liquidi non hanno più azione sopra la sostanza: svaporate a secchezza la soluzione ammoniacale e calcinate in sale; rimane allora dell'acido tungstico che forma più della metà in peso del wolfram adoperato.

II. Il tungsteno ha i seguenti caratteri:

1.^o È bianco-bigiccio come il ferro, e ha un gran brillante; non è magnetico; il suo peso specifico, giusta l'opinione de' fratelli Elluyarts, è di 17, 6; o secondo Allen e Aikin di 17, 22. Esso

dunque non cede in peso che all'oro e al platino.

2. È sommamente duro e friabile; esige per fondersi una temperatura almeno di 170° di Wedgwood.

3. Si ossida mercè l'azione del calorico e dell'aria. Il suo primo ossido è nero; il secondo è giallo, e va comunemente indicato col nome di acido tungstico.

4. L'acido tungstico non ha sapore; è insolubile nell'acqua, ma vi resta sospeso, e in tale stato non ha più azione sopra i colori vegetabili. Esposto al calore in una capsola di platino prende un colore verde oscuro; calcinato in contatto dell'aria, il suo colore giallo diviene più carico e passa al verde, e dopo alcune ore al bigio. La mancanza della maggior parte delle proprietà acide ha indotto Vauquelin a toglierlo dalla classe degli acidi per metterlo tra gli ossidi. Si combina agli alcali; ma succede lo stesso per gli ossidi di stagno, di zinco, di antimonio e di arsenico.

Q U A R T A C L A S S E

Metalli refrattarj.

S E Z I O N E XXIII.

Titania.

Il *Titania* si ottiene da un minerale che si trova in Ungheria, e che porta il nome di *Schorl* o *Tita-*

nite, e altresì da una sostanza di Cornovaglia chiamata *Menacanite*. In questo ultimo minerale il titanio è stato scoperto dal sig. Gregorio di Cornovaglia, e i suoi caratteri sono stati poscia esaminati con maggior attenzione da Klaproth, Vauquelin, Hecht, Lowitz, e Lampadio. Per separarlo dal primo composto il minerale debbe essere ridotto in polvere e fuso con due volte il suo peso di potassa. Quando la massa fusa dopo il raffreddamento si scioglie nell'acqua, resta un ossido bianco.

La menacanite da prima debbe essere fusa nello stesso modo, e alla soluzione bisogna che si aggiunga dell'acido muriatico. Quest'acido discioglie il ferro e precipita l'ossido di titanio mescolato ancora con un tantino di ferro.

II. L'ossido di titanio rimane ridotto allorchè si espone ad un'alta temperatura, mescolato con olio o con carbone in polvere. Si ottiene una sostanza nericcia coverta di alcuni punti rossi. Lampadio dice che il colore di quest'ossido è quello del rame, ma carico all'eccesso, e che ha un brillante considerabile. Esso è fragile; ma quando si riduce in lamine delicate ha molta elasticità. Allorchè si fa bollire coll'acido nitrico, non si manifesta alcun effetto rimarchevole, ma i punti rossi scompariscono e si ottiene un composto bianco. L'acido nitro-muriatico produce del pari una polvere bianca che resta sospesa nel liquido. L'acido solforico produce lo stesso effetto con sviluppo di acido solforoso, e il titanio si cambia per una parte in ossido bianco, e si discioglie

per l'altra . L'acido muriatico discioglie il titanio , non però il suo ossido .

III. La soluzione di titanio dà un precipitato , bianco con i carbonati alcalini ; verde-chiaro misto di bruno col prussiato di potassa ; e verde-bruno sporco con gl'idro-solfuri . L'infusione di noci di galla precipita una sostanza bruno-rossiccia , che quando la soluzione è concentrata , ha l'apparenza di sangue quagliato . Una bacchetta di stagno immersa nella soluzione dà al fluido circostante un colore rosso-chiaro ; e una bacchetta di zinco gliene comunica un altro blu oscuro .

IV. Il titanio , offuscato per la sua esposizione all'atmosfera , si ossida quando si riscalda all'aria . È suscettibile di tre gradi di ossidazione . Il primo ossido è blu o porporino ; il secondo rosso , e il terzo bianco . L'ossido bianco è il solo di cui si conosce molto esattamente la composizione . Vauquelin ed Hecht hanno trovato che esso consiste in 89 parti di ossido rosso e in 11 di ossigeno .

V. Il titanio non sembra suscettibile di unirsi al solfo , ma il sig. Chenevix è pervenuto a combinarlo col fosforo .

La sola lega rimarchevole , che forma il titanio , è col ferro . Questa è bigia , mescolata con particelle brillanti , e perfettamente infusibile .

S E Z I O N E XXIV.

Columbio e Tantalo .

Il *Columbio* è stato scoperto dal sig. Hatchett in un minerale appartenente al Museo britannico , e che si credeva portato da Massachusset nell' America settentrionale . Fuso colla potassa , e messo in digestione coll' acido muriatico , il minerale si scompone ; l'acido si combina al ferro , e l'alcali si unisce a un acido metallico particolare , che si separa mercè l'acido nitrico allungato in un precipitato bianco abbondantissimo .

Quest' ossido non è stato ridotto ; ma non si può dubitare , dietro le sue proprietà , che non abbia una base metallica . È insolubile nell' acido nitrico ; ma quando è precipitato di fresco si combina con gli acidi solforico e muriatico . Esso si unisce ben anche agli alcali , e le sue soluzioni sono scolorite . Il prussiato di potassa vi forma un precipitato color oliva ; la tintura di noce di galla ne forma uno ch' è arancio-carico ; e l'idro-solfuro di ammoniaca un altro di colore di cioccolato .

Tantalo .

Questo metallo è stato scoperto dal sig. Ekeberg, dotto chimico Svedese , in due fossili differenti chiamati *Tantalite* e *Ittro-tantalite* che si rincontrano nella Finlandia . Nel primo questo metallo è combinato col ferro e col manganese , nel secondo con la terra

che si chiama *Ittria*. (*Vedi Annali di Chimica*, XLIII, pag. 281). Questo metallo si ottiene trattando le suddette due miniere alternativamente con la potassa caustica, e con gli acidi muriatico o nitromuriatico. La soluzione alcalina sopra-saturata di acido precipita una polvere bianca ch'è dell'ossido di tantalò. Ecco le proprietà del tantalò come sono state descritte dal sig. Ekeberg.

1. Non è solubile in alcun acido in qualunque stato si prenda questo metallo, e qualunque sia il mezzo che si adopera.

2. Gli alcali fissi lo attaccano e lo disciolgono in gran quantità. Esso può esserne precipitato mercè gli acidi..

3. L'ossido di questo metallo è bianco, e non cangia di colore essendo esposto a un'alta temperatura coll'accesso dell'aria. Il suo peso specifico, dopo essere stato arroventato, è di 6, 500.

4. Si fonde col fosfato di soda e col borace, ma non comunica ad essi alcun colore.

5. L'ossido di tantalò riscaldato col carbone si fonde e si agglutina. Allora esso ha un gran brillante metallico; e la sua frattura è lucida e di un nero bigiccio; gli acidi lo cambiano in ossido bianco.

Abbenchè gli ossidi di stagno e di tungsteno sieno solubili negli alcali come il tantalò, nondimeno è agevole distinguerli tra loro. Il primo si fonde facilmente e somministra una massa duttile; e l'ossido di tungsteno si discioglie nell'ammoniaca, è cangiato in giallo dagli acidi, e colora il fosfato di soda

e il borace . L'ossido di titanio differisce da questi per la sua solubilità negli acidi , e per la sua proprietà di colorare il borace e i sali fosforici , coi quali si fonde .

Parecchi chimici han dubitato se vi fosse una differenza essenziale tra il columbio e il tantalò ; e la loro identità sembra sufficientemente comprovata dalle recenti sperienze del dott. Wollaston . Egli si procurò le spezie di tantalite e d' ittro-tantalite , d' onde si ricava il tantalò ; paragonò queste proprietà con quelle dell' ossido di columbio somministratogli dal sig. Hatchett , che lo aveva ottenuto da un minérale del museo britannico .

I caratteri esterni del minérale che somministra il columbio , convengono con quei della tantalite . Essa dà parimente un ossido bianco combinato al ferro e al manganese , e presso a poco nella stessa proporzione . L'ossido bianco , ricavato da qualsiasi metallo , non era interamente insolubile negli acidi solforico , nitrico e muriatico , abbenchè lo fosse stato alquanto . Il suo dissolvente è la potassa , che non ha bisogno di essere interamente privata di acido carbonico . Tutto l'ossido così disciolto può essere precipitato da un acido ; e il precipitato non è disciolto da un eccesso di acido . L'ossido bianco è solubile negli acidi ossalico , tartarico e citrico , allorchè è stato recentemente precipitato .

L'infusione di noce di galla , il prussiato di potassa , e l'idro-solfuro di potassa non precipitano le soluzioni alcaline di questi ossidi ; e quando si è mes-

so dell'acido abbastanza per neutralizzare l'alcali in eccesso, l'infusione di noce di galla sola dà un precipitato color arancio. Dietro questa coincidenza, resta poco a dubitare su la identità del tantalio e del columbio; e siccome la scoperta del sig. Hatchett fu anteriore a quella di Ekeberg, così sarà convenevole di conservare il nome di columbio per distinguere questo nuovo metallo.

SEZIONE XXV.

Cerio.

I. Il cerio è stato scoperto dai sig. Berzelio e Hisenger di Stockolm, in un minerale di Bastnas nella Svezia, che si era stimato essere una miniera di tungsteno. Questa scoperta è rimasta confermata dalla testimonianza non equivoca di Vauquelin, che dopo un accurato esame di un tal minerale, fu di avviso che contenesse l'ossido di un metallo non conosciuto. Questo è stato chiamato *cerio*, pigliando il nome dal pianeta Cerere, scoperto presso a poco contemporaneamente; e il minerale che lo contiene, è stato detto *cerite* (*Nich. Journ. XXII.*).

II. Per ottenere l'ossido di questo nuovo metallo, calcinata e ridotta in polvere la cerite, si discioglie nell'acido nitro-muriatico. La soluzione, dopo essere stata feltrata e neutralizzata con la potassa pura, debbe essere precipitata mercè il tartrito di potassa.

Chim. tom. III.

tassa . Questo precipitato lavato e calcinato è l'ossido di cerio .

III. Il cerio sembra suscettibile di due gradi di ossidazione : il primo ossido è bianco, e il secondo di un rosso fulvo . L'ossido bianco calcinato addi- viene rosso .

IV. L'acido solforico allungato di quattro volte il suo peso di acqua discioglie l'ossido rosso . La soluzione svaporata somministra de' cristalli talvolta ranciati, tal altra volta gialli di cedro . Il solfato non è solubile che in un eccesso di acido ; il suo sapore è zuccheroso e misto di acido .

V. L'acido solforico agevolmente si unisce all'ossido bianco . La soluzione è quasi senza colore , ha però una leggiera tinta rosea . Esso è di un sapore zuccheroso mescolato all'acido , e somministra de' cristalli bianchi .

VI. L'acido nitrico si unisce più facilmente all'ossido bianco . La soluzione è alolcissima e non cristallizza affatto . Allorchè si decompone mercè il calore , lascia un ossido a color di mattone .

VII. L'acido muriatico discioglie l'ossido rosso, e la soluzione cristallizza confusamente . Questo sale è deliquescente , solubile nel suo peso di acqua e in tre o quattro parti di alcoole . Allorchè questa ultima soluzione è concentrata , brucia con una fiamma gialla e caccia delle scintille .

L'infusione di noce di galla produce nel muriato di cerio un precipitato giallo poco abbondante .

Alcune gocce di ammoniaca danno un precipitato bruno voluminoso, che disseccandosi diviene nero e brillante. Mercè l'azione del calore prende un colore rosso di mattone.

VIII. L'ossido di cerio si unisce facilmente all'acido carbonico. Questa combinazione si esegue agevolmente, precipitando una soluzione di cerio mercè il carbonato di potassa. Succede un'effervescenza, e si forma un precipitato bianco setoloso, che disseccandosi acquista un'apparenza argentina.

IX. L'idrogeno solforato non si unisce al cerio.

X. I tentativi fatti da Vauquelin onde ridurre l'ossido di cerio, gli hanno dato solamente un piccolo globetto metallico della grossezza di una testa di spillo. Questo globetto non era attaccato dagli acidi semplici, ma si scioglieva, abbenchè lentamente, nell'acido nitro-muriatico. La soluzione era rossiccia e dava delle tracce di ferro; esso però somministrava de' segni evidenti del cerio, mediante il precipitato bianco che producevano il tartrito di potassa e l'ossalato di ammoniaca. Il globetto metallico era durissimo, bianco, friabilissimo, e di una frattura più scagliosa che il ferro di getto.

XI. Quindi il cerio sembra essere un metallo volatile, almeno si volatilizza nello stato di ossido: ma ciò resta a determinarsi mercè altre sperienze.

CAPITOLO XIX.

Sostanze vegetabili (1).

Le sostanze vegetabili, abbenchè si differiscano tra loro per alcune proprietà particolari, nondimeno si riuniscono per molte proprietà chimiche. I loro principj costituenti (*) sono l'idrogeno, l'ossigeno

(1) Il sig. Chevreul ha voluto comunicarmi alcune note relative ai suoi interessanti travagli su le materie vegetabili. Esse si troveranno nell' articolo di ciascuna delle sostanze, alle quali si rapportano (*Nota del trad. francese*).

(2) I sig. Gay-Lussac e Thénard hanno da qualche tempo proposto (*Mem. fisico-chimiche*, II. pag. 265) un semplicissimo processo per analizzare le materie vegetabili e animali. Egli- no a tal uopo adoperano il muriato sopra-ossigenato di potassa. Per analizzarle si adopera un tubo di vetro molto doppio, attac- cato alla lampade con un' estremità, aperto nell' altra, e che porta a circa 5 centim. della sua apertura un piccolo tubo sal- dato per ricevere i gas; il tubo è sormontato da un rubinetto di rame, la cui chiave non è perforata da parte a parte; essa gira da tutt' i lati senza dar passaggio all' aria; ma verso la parte mezzana della superficie si trova una cavità, in cui si mette il corpo da introdursi nell' apparecchio, e girando siffatta chia- ve, la sostanza cade senza che vi sia stata introduzione dell'aria. Bisogna altresì circondare il rubinetto con una coppa di rame destinata a situarvi il diaccio, che impedisce la fusione del mastice.

La cosa la più importante in siffatte analisi è la conoscenza esattissima della composizione del muriato sopra-ossigenato che si adopera, e soprattutto la sua intima separazione del muriato ossigenato. Per ciò bisogna fonderlo, tritularlo esattamente affin di rendere omogenea la polvere, e introdurne almeno 5 grammi in una storta, senza che ne resti nel collo; pesare con la mag- gior esattezza, e decomporre questo sale mercè il calore, rice-

e il carbonio, a cui talora si trova unito il nitrogeno; e le variazioni nelle proporzioni e nel modo di combinazione costituiscono le differenze considerevoli ch' esistono tra i prodotti del regno vegetabile. Essi

wendo il gas mediante un tubo che si eleva sino alla parte superiore della campana; e tener conto dell' aria de' vasi.

Si acciaccia allora la materia animale o vegetabile ben asciutta sopra un porfido, ed altresì il muriato sopra-ossigenato; se ne pestano delle quantità conosciute, che siano state prosciugate al calore dell' acqua bollente; si mescolano intimamente, si umettano, se ne forinano de' piccoli cilindri, che si dividono in piccolissime porzioni, e si arrotondiscono con le dita; si disseccano di nuovo alla temperatura dell' acqua bollente.

La necessaria quantità del muriato sopra-ossigenato si trova bruciando molti mesçuglj in un tubo di vetro rosso oscuro. Bisogna che il residuo sia bianchissimo affinchè vi sia sempre un eccesso di muriato sopra-ossigenato.

Quando si analizza un acido vegetabile, si combina con la calce, tenendo conto dell'acido carbonico che resta unito alla base.

Bisogna parimente determinare quanto de' corpi estranei sieno contenuti dalla sostanza che si analizza; per ciò si riduce in cenere in un crogiuolo di platino: ma per impedire che la cenere del fornello non cada nel crogiuolo, si fa passarla a traverso di un mattone forato, e quando è rovente vi si getta la sostanza vegetabile. Si pesa in seguito il crogiuolo, e dopo averlo lavato si pesa di nuovo, e si conosce in tal modo la quantità delle materie estranee.

Dopo ciò il mentovato apparecchio si mette in un piccolo fornello formato di mattoni, e il tubo si fa passare in un mattone forato sino al piccolo tubo laterale; poscia si mettono de' carboni accesi su la graticola intorno il tubo, e al di sopra si alloga una lampade a spirito di vino: quando il tubo è rovente vi si fan cadere delle palline che non si pesano, affin di scacciare tutta l' aria dall' apparecchio; e siccome il gas nella fine dell' operazione è identico con quest' ultima aria, così non può esservi stato errore.

sono tutti suscettibili di decomorsi mercè il calore; ma non si può, come pei corpi minerali, prevedere dalla conoscenza della loro composizione la formazione attuale delle stesse sostanze. Non è del pari probabile che noi potessimo giammai avere il potere d'imitare la natura nelle sue operazioni; poichè le funzioni della pianta viva sono eseguite in grazia di un *principio particolare* ai corpi animati, differente e superiore a ciò che noi abbiamo chiamato *affinità chimica*.

In seguito si decompone una determinata quantità di palline pesate e il gas si riceve in una boccetta esattamente stazata.

Allora questo gas si analizza in un eudiometro a mercurio, bruciandone 200 parti con 40 di gas idrogeno; si misura il residuo, e si conosce se il gas contiene del gas idrogeno ossicarburato; se non ne contiene affatto, l'assorbimento è di una volta e mezza il volume dell'idrogeno adoperato, ma è molto più significativo a misura che ne contiene di più; il gas acido carbonico si assorbe col mezzo della potassa e dell'acqua, e si ha cura di assicurarsi se il residuo è dell'ossigeno puro.

Fatto ciò, si conosce la proporzione della materia vegetabile bruciata, la quantità di ossigeno necessaria per trasformarlo in acqua ed acido carbonico, e si calcola facilmente la quantità di acqua.

Nell'articolo di ciascun materiale immediato de' vegetabili, noi esporremo l'analisi ch'è stata fatta con questo processo.

I sig. Gay-Lussac e Thenard hanno dedotto tre leggi rimarchevoli dalle loro sperienze: 1.° una sostanza vegetabile è acida quando l'ossigeno è all'idrogeno in un rapporto più grande che nell'acqua: 2.° essa è resinosa, oliosa, o alcoolica, ec. quando l'ossigeno è all'idrogeno in un rapporto più piccolo che nell'acqua: 3.° finalmente essa non è nè acida nè resinosa, ec. come l'amido, quando l'idrogeno e l'ossigeno sono nei rapporti che formano l'acqua. (Nota del trad. franc.)

Le produzioni , di cui io offro la storia chimica , possono essere riguardate come i principj *immediati* o *prossimi* de' vegetabili , poichè noi possiamo presumere , generalmente parlando , che essi esistano nella pianta viva in uno stato identico a quello in cui ce li presentano i processi chimici . Non è lo stesso quando noi procediamo all' analisi intima de' vegetabili ; poichè in tal caso noi otteniamo de' composti che non fanno parte della struttura de' vegetabili , e che risultano da una nuova disposizione degli elementi da cui sono composti . Per esempio , si ottengono gli acidi acetico e carbonico dalla distillazione di parecchie sostanze vegetabili , in cui i mentovati acidi non esistevano del tutto formati , ma che ne contenevano gli elementi .

I prodotti dell' economia vegetabile sono situati in certi organi o vasi , d' onde sono distribuiti alla pianta intera . Talvolta essi esistono nella radice o nel tronco , tal altra volta nei rami o nelle foglie ; sovente ancora appartengono alle frutta , ai fiori , alle semenze , o anche ad una parte di tali organi . Allorchè sono in tal modo isolati , si possono agevolmente avere in uno stato di separazione , e talvolta non fa d' uopo che di raccogliarli . Così la gomma trasuda da taluni tronchi , e la manna gocciola dai rami di alcuni alberi . Talvolta però si presentano mescolati tra loro , e per essere separati esigono de' processi molto semplici , e che consistono nel riposo , nella feltrazione , nella pressione , nella lavatura , nella distillazione ad un calor mite , nella soluzione nell' acqua

e nell'alcoole , ed in'altre operazioni consimili che non alterano la natura delle sostanza che vi si sottomettono .

Il numero de' principj , che in tal modo si ritraggono dai vegetabili si è accresciuto di molto da alcuni anni , e attualmente si porta presso a poco sino a trenta o quaranta . Tra questi corpi la maggior parte si distingue mercè talune proprietà abbastanza caratteristiche per considerarsi come composti distinti; ma alcuni altri sembrano ravvicinarsi talmente alle sostanze che noi conosciamo, che non è affatto utile di assegnar loro un posto differente nel loro sistema. La molteplicità de' principj vegetabili , bisogna dirlo, contribuisce piuttosto a ritardare che ad avanzare i progressi di questa parte difficile della chimica ; e non prima che nel caso in cui si saranno bene stabilite delle differenze non equivoche dellè proprietà , noi vi stabiliremo delle spezie novelle .

SEZIONE PRIMA

Estratto vegetabile.

Il nome di *estratto vegetabile* non deve essere preso in questo luogo nel senso che generalmente gli si attribuisce , val a dire come quello che comprende tutte le parti de' vegetabili che possono disciogliersi nell'acqua , ed essere ottenute sotto forma solida mercè l'evaporazione ; ma questo nome è limitato a una sostanza distinta e particolare . Si può ot-

tenerla svaporando al di sotto di 100° centigradi, un'infusione di zafferano preparata con l'acqua distillata bollente. L'estrattivo ha le proprietà seguenti:

1. È tenace e brucicchio; ha generalmente un sapore amaro che varia secondo la pianta, da cui si è ottenuto.

2. È solubile nell'acqua fredda, ma in maggior quantità nell'acqua calda, e la soluzione è sempre colorita. A cagione della presenza dell'Indicato principio le decozioni di talune sostanze (come per esempio della chinchina peruviana) s'intorbidano nel raffreddarsi. La soluzione esposta all'aria per lunghissimo tempo si copre di una pellicola di muffa, e soggiace ad una specie di putrefazione.

3. Allorchè si svapora lentamente una soluzione di estratto, essa dà una massa mezzo-trasparente; ma una rapida evaporazione la rende opaca. Mercè soluzioni ripetute nell'acqua, e con evaporazioni successive esso acquista un colore oscuro, e perde la sua proprietà di essere solubile nell'acqua, probabilmente assorbendo dell'ossigeno dall'aria.

4. L'estrattivo esposto all'atmosfera attrae lentamente l'umidità, ovvero è imperfettamente deliquescente.

5. È solubile nell'alcoole e negli alcali liquidi; non lo è però nell'etere, nè negli acidi, che lo precipitano ben anche dalla sua soluzione nell'acqua.

6. L'acido muriatico ossigenato versato in una soluzione di estrattivo precipita una polvere gialla

oscura , che non è solubile nell' acqua , ma che lo è nell' alcole .

7. L' estrattivo ha dell' affinità per l' allumina . Quando si versa una soluzione di solfato o di muriato di questa terra in un' altra di estrattivo , si fa un precipitato , soprattutto allorchè si fa bollire il mescolglio . Se si fa bollire in una soluzione di estrattivo un panno di lana o di filo impregnato di allume , il suo tessuto rimane tinto in colore fulvo , e l' estrattivo scomparisce in gran parte dal liquore .

8. Il muriato di stagno e parecchi altri sali metallici precipitano del pari l' estrattivo , poichè i loro ossidi formano con questi corpi un composto insolubile .

9. L' estrattivo non è precipitato mercè la soluzione di tannino .

Queste sono le proprietà dell' estrattivo sotto la forma la più pura , in cui sinora si abbia potuto ottenere . Nondimeno nel modo in cui comunemente si ottiene , esso è combinato con uno o molti altri principj . Esso esiste nel sugo delle piante unito alla mucillagine , all' acido gallico , al tannino , all' acetato di potassa e ad altri sali neutri : esso forma , dietro le sperienze del sig. Davy , una gran parte della materia che si appella cacciù : è siccome esso non si scioglie facilmente nell' acqua , non si può ottenerlo che con successive lavande . L' infusione di molte tra le sostanze vegetabili tengono in soluzione dell' estrattivo unito ad altri principj .

Il dott. Bostock è inclinato a credere, in seguito ad una serie di sperienze recenti, che esso non sia un principio distinto, a cui si possa dare con ragione il nome di *estratto*. Egli ha trovato che i reattivi indicati per riconoscere l'estratto, agiscono altresì sul tannino; e il processo per separare l'estrattivo dalle altre sostanze, a cui è unito nelle infusioni vegetabili, gli sembra fondato su basi inesatte (1). Bostock nondimeno non ha esaminato l'estratto dello zafferano. (Ved. *Nich. Journ.* XXIV, pag. 204).

SEZIONE II.

Mucillaggine o Gomma.

Questa sostanza nello stato solido è generalmente conosciuta col nome di *Gomma*. Si può prendere per esempio la gomma arabica. Sembra nondimeno, dietro le sperienze del dott. Bostock, che vi sia una

(1) Il sig. Chevreul ha cercato isolare il principio estrattivo delle foglie del guado, e non ha potuto ottenere che una combinazione tripla di *acido*, di *materia animale* e di *principio colorante giallo*, che gode di tutte le proprietà che si attribuiscono all'estrattivo. Egli è di avviso, dopo ciò, che i caratteri che si sono assegnati a questo principio, sieno insufficienti per distinguerlo, e che in un gran numero di casi si sieno prese delle combinazioni di materia animale, de' principj coloranti e degli acidi, per un principio particolare. (Ved. l'analisi delle foglie del guado e del principio estrattivo che contengono, del sig. Chevreul, negli *Annali del Museo di storia naturale*). (Nota del tradutt. franc.)

gran differenza nelle proprietà chimiche delle varie mucillaggini.

1. La gomma è secca, friabile, insipida, e non prova cangiamento all'aria, se pur la luce non distrugga il colore che essa talvolta presenta.

2. Si scioglie facilmente nell'acqua, e forma un liquido vischioso, che può conservarsi per lungo tempo senza provare cangiamento, ma che alla fine diventa acido.

3. È insolubile nell'alcoole e nell'etere, e il primo di questi liquidi la precipita dalla sua soluzione acquosa.

4. È precipitata dall'acqua sotto forma di una gelatina densa mercè l'acetato di piombo, e nello stato di una gelatina mezzo-trasparente mediante il solfato rosso di ferro. Parecchi altri sali hanno ezian-
dio la stessa proprietà, come si può vederlo nella *Chimica di Thomson* 3. edizione. Contando su le sperienze di questo chimico, i sali che contengono il mercurio o il ferro al *maximum* di ossidazione, sono i più opportuni a precipitare la gomma. Gli ossidi di rame, di antimonio e di bismuto agiscono del pari su la gomma, che impedisce che l'acqua non li precipiti nello stato di sotto-sali. Il dott. Bestock ha ultimamente esaminata l'azione de' reattivi su la soluzione della gomma (*Nich. Journ.* XVIII, pag. 28), ed ha trovato che essi variano molto nelle diverse spezie di gomme, per esempio nella gomma arabica, in quella del ciriegio, e nella mucillaggine de' semi di lino.

5. La gomma è solubile negli alcali puri e nell'acqua di calce; gli acidi ne la precipitano senza cambiamento. Tra le terre la silice sembra avere una grande affinità per la gomma, poichè una soluzione di questa terra precipita una soluzione molto allungata di gomma (*Thomson*). Nondimeno il dott. Duncan il giovane mi ha assicurato che questo precipitato non è prodotto se non che dalle gomme leggermente colorate, e che hanno delle proprietà differenti da quelle che sono coloratissime. Il dott. Bostock è di avviso che il precipitato di cui si tratta, non sia dovuto che alla calce contenuta nella gomma. Per la stessa ragione l'acido ossalico precipita la soluzione di gomma arabica.

6. Gli acidi allungati sciolgono la gomma senza cambiamento; ma quando sono concentrati la decompongono. L'acido solforico concentrato la cambia in acqua, in acido acetico e in carbone. Quest'ultimo corpo forma più del quarto del peso della gomma, e dà alcuni leggieri indizi di tannino artificiale. L'acido nitrico scioglie la gomma con isviluppo di gas nitroso, e la soluzione raffreddandosi deposita un tantino di acido sacco-lattico. Si forma alquanto di acido malico; e continuando il calore la gomma si cangia in acido ossalico, che costituisce presso a poco la metà del peso della gomma. L'acido ossimuriatico che si fa passare a traverso di una soluzione di gomma, la cangia in acido ossalico.

7. La gomma e lo zucchero si combinano facilmente; e con una evaporazione leggiera delle loro

soluzioni mescolate si ottiene una sostanza trasparente. L'alcoole ne separa una parte dello zucchero, ma ne resta in combinazione un'altra parte che forma una sostanza simile a quella de' nidi delle vespe.

8. La gomma; sottomessa alla distillazione in una storta, dà un acido che si era altra volta chiamato *acido piro-mucoso*, ma che ora si sa non essere che dell'acido acetico, che tiene in soluzione una certa quantità di olio essenziale, e un poco di ammoniaca. Si sviluppa in seguito del gas idrogeno carburato e del gas acido carbonico, e resta nella storta del carbone mescolato alla calce e al solfato di calce. La gomma è dunque composta di ossigeno, d'idrogeno e di carbonio, non che (come si può pensarlo dietro la formazione dell'ammoniaca) di un poco di nitrogene (1). Essa sembra differire dallo zucchero, non solamente perchè contiene minor quantità di ossigeno, ma del pari perchè essa tiene in combinazione la calce e il nitrogene (2).

Nella Memoria del dott. Bostock si trovano i dettagli più estesi su le differenti varietà delle mucilaggini vegetabili.

(1) I sig. Gay-Lussac e Thenard han trovato la gomma arabica formata da

Carbonio	42, 25
Ossigeno	50, 84
Idrogeno	6, 93

100.

(Nota del traduttore franc.).

(2) Cruikshank, *Nicholson's Journal*, in 4^o, II, pag. 409.

SEZIONE III.

Gelatina vegetabile.

La *Gelatina vegetabile* si può ottenere dal succo recentemente espresso da taluni frutti, come dal ribes bianco e rosso. Quando il succo di questi frutti si abbandona a se stesso per qualche tempo, si coagula in parte in una sostanza tremolante, conosciutissima sotto il nome di *Gelatina*. Questo coagolo lavato in una piccola quantità di acqua è la gelatina presso a poco pura.

La gelatina vegetabile è senza colore, a meno che non sia tinta da quello delle frutta; essa ha un sapore grato, e una consistenza tremolante. È solubile nell'acqua fredda, ma più nella calda; e la soluzione, se è concentrata, si quaglia nel raffreddarsi. Perde questa proprietà per una lunga ebollizione, e si cangia in una sostanza analoga alla mucillaggine. Essa quando è secca, è trasparente. Si combina facilmente agli alcali. L'acido nitrico la trasmuta in acido ossalico senza sviluppo di gas azoto. La soluzione acquosa è precipitata dalla infusione di noce di galla.

SEZIONE IV.

Zucchero e Acido ossalico .

ART. I. Zucchero .

Quasi tutti gli zuccheri , di cui si fa uso pe' bisogni della vita , si ricavano da una canna indigena de' paesi caldi chiamata *arundo saccharifera* . Una tal pianta produce delle canne fortissime che racchiudono un tenero midollo , che dà , colla compressione in macchine fortissime , un sugo zuccheroso . Questo si svapora in caldaje di rame con una piccola quantità di calce . Si eleva durante l' ebollizione una schiuma densa che continuamente si toglie . Il sugo si fa successivamente passare dalle grandi caldaje in altre più piccole , sin che nell' ultima divenga denso e tenace . Allora si porta in raffreddatoj di legno poco profondi , ove lo sciroppo forma una massa cristallina irregolare circondata da un fluido vischioso . Si fa allora gocciolare tutta la massa in alcune forme al cui fondo vi sieno alcuni buchi . Il fluido che si separa , porta il nome di *melassa* ; e i cristalli asciuttati sono portati in Europa sotto quello di *zucchero crudo* o *mascavada* .

Per dare allo zucchero il lustro , la bianchezza e la forma di zucchero in pani , basta scioglierlo nell' acqua di calce , e farlo bollire con qualche sostanza coagulabile , come sono la chiara di uovo o il sangue di bœve . Queste sostanze si coagulano in una

schiuma densa, che s'innalza nella superficie strascinando seco la maggior parte delle impurità dello zucchero. Dopo che la soluzione vi è svaporata ad una consistenza convenevole, si mette in larghi coni di terra muniti di un'apertura in punta, e sostenuti da un vaso di terra. Quando lo sciroppo è concreto in una massa solida, si trae il turacciolo dalla punta del cono per far colare il liquido aderente al pane; in seguito si mette nella superficie dello zucchero una pasta di argilla e di acqua, che vi si lascia per tre, quattro o cinque giorni. L'umidità di siffatta pasta penetrando lentamente a traverso dello zucchero, porta seco il resto dello sciroppo colorato; e il pane dopo essere stato prosciugato alla stufa, ha acquistato il grado di bianchezza che si desidera.

Oltre il succo delle canne, lo zucchero si può eziandio estrarre da parecchi altri vegetabili. Il succo che gronda spontaneamente dalle incisioni fatte nell'acero americano, somministra abbastanza di zucchero perchè sia profittevole di ritrarnelo. I frutti maturi contengono dello zucchero in gran quantità; e quando si conservano per lungo tempo dopo la loro disseccazione, lo zucchero comparisce nella superficie in piccoli granelli. Il succo della carota, e soprattutto quello delle barbabietole (*Beta vulgaris* Linn.) danno una considerevole quantità di zucchero. Per ottenerlo da questi ultimi vegetabili si fanno inzuppare le loro radici nell'acqua, si grattugiano e si sprema il sugo. Allora vi si aggiunge un tantino di calce e si svapora su quasi a due terzi: quindi si cola,

Siffatte soluzioni e feltrazioni si ripetono alternativamente, sin che il liquido acquista la consistenza di sciroppo, allorchè è freddo. Lo zucchero estratto in tal modo conserva talvolta il sapore della radice; ma si può purificarlo mediante i processi da noi indicati più sopra pel raffinamento dello zucchero dell'India; e perde allora il suo sapore particolare. La quantità dello zucchero varia di molto; ma in generale si può stabilire che si ottengono quattro o cinque chilogrammi per cento dalle radici, oltre la quantità di sciroppo non cristallizzabile. Si è calcolato in Allemagna che la spesa sia presso a poco di 6 soldi per chilogramma; ma questa valutazione sembra esagerata (1).

Dietro le sperienze di Proust (*Giornale di Fisica*), sembra, che si possa ottenere dello zucchero dalle uve (di cui si perdono annualmente in Ispagna molte migliaia di tonnellate), a circa 16, 5 per chilogramma, o anche in circostanze favorevoli a 10, 5.

Lo zucchero si produce altresì nella fermentazione, che consiste nel convertire la secula in zucchero.

(1) Il governo francese si occupa attualmente di far preparare in grande dello zucchero dalle barbebiebole per l'approvvigionamento del Regno. Di fatto già sono surte parecchie manifatture, e si fabbricano delle grandi quantità di questo zucchero indigeno, che potrà facilmente rimpiazzare quello della canna. Il processo che si adopera per prepararlo è minutissimamente descritto nella memoria del sig. Deyeux (*Annali di Chimica*, LXXVII, pag. 42). Dietro i calcoli che si son fatti, si spera che questo zucchero non oltrepasserà il prezzo di 3 fr. o 3 fr. 50 c. per chilogramma. (*Nota del trad. franc.*).

Lo zucchero è dotato delle seguenti proprietà.

1. È solubile nel suo peso di acqua fredda, e quasi in proporzioni illimitate nell'acqua calda. Questa ultima soluzione dà un liquido che si chiama sciroppo, d'onde mercè un lungo riposo si separano de' cristalli di zucchero che si chiama zucchero candido. La loro forma è quella di un prisma a quattro o sei lati, acuti in ciascuna estremità, o talvolta terminati da tre piani.

2. L'alcoole caldo scioglie circa il quarto del suo peso di zucchero. La soluzione mercè il riposo depone de' cristalli larghissimi.

3. L'acqua di calce rende lo zucchero più solubile. Gli alcali si uniscono con esso e distruggono il suo sapore. Esso intanto può recuperarlo senz'alcun cangiamento aggiungendo dell'acido solforico, e precipitando il solfato alcalino mercè l'alcoole, che ritiene lo zucchero in soluzione. Lo zucchero si unisce del pari con le terre alcaline, e tanto fortemente alla barite, che sembra soffrire una specie di decomposizione.

4. Lo zucchero ha la proprietà di rendere gli olj solubili nell'acqua.

5. I solfuri, gl'idro-solfuri e i fosfuri sembrano avere la proprietà di cambiare lo zucchero in una sostanza somigliante alla gomma (*Sistema di Chimica di Thomson, traduz. tom. VIII, 34*).

6. Lo zucchero mercè la distillazione si cambia in acido acetico, in idrogeno carburato, in gas acido carbonico, e in carbone. Secondo Lavoisier esso è

formato di 64 parti di ossigeno , di 28 di carbonio e di 8 d'idrogeno; ma questi numeri non debbono essere riguardati che come approssimativi al vero (1).

Oltra il sugo puro v' ha delle altre sostanze zuccherine , che hanno una gran similitudine con esso. La manna è il sugo addensato che scola spontaneamente dalle incisioni praticate nella scorza di una specie di pino (il *fraxinus ornus*). Fourcroy e Vauquelin l'hanno trovata in gran quantità nel sugo della cipolla . La manna sembra contenere , oltre lo zucchero , una porzione di mucillaggine e di estrattivo , a' quali deve il suo sapore e le sue proprietà particolari .

Si può dire altrettanto del mele . Nondimeno il sig. Cruickshank ha trovato che allorchè questo si tratta coll' acido nitrico dà meno di acido ossalico che un peso consimile di zucchero puro . Proust ha considerato lo stesso mele come di due specie differenti . Il mele giallo comune è di una consistenza uniforme e vischiosa ; ma ve ne ha una specie bianca granellata che ha della tendenza a diventar solido . Egli , mediante l' alcoole , ha ottenuto da

(1) I sig. Gay-Lussac e Thenard (*loc. cit.*) l' hanno trovato composto di

Carbonio	42 , 47
Ossigeno „	50 , 63
Idrogeno	6 , 90

100

(Nota del trad. franc.).

quest' ultimo una polvere bianca zuccherata , che egli considera come più analoga allo zucchero di uva che a quello di canna .

ART. II. *Acido ossalico* .

Lo zucchero è acidificato mercè la distillazione coll' acido nitrico . A sei parti di acido nitrico concentrato in una storta tubulata , a cui sia adattato un recipiente , aggiungete una parte di zucchero in polvere grossolana , e riscaldate leggermente , durante la soluzione si svilupperà del gas nitroso in gran quantità . Quando tutto lo zucchero sarà disciolto , svaporate una parte dell' acido ; il liquore residuo somministrerà de' cristalli regolari (formando presso a poco 58 per 100 di zucchero) , che voi farete sciogliere di nuovo e cristallizzare . Asciugherete con carta sugante questi secondi cristalli .

L' acido ossalico si può ben anche ottenere , trattando nello stesso modo la gomma ed altre sostanze vegetabili , ed altresì alcuni prodotti animali .

L' acido ossalico cristallizzato ha le seguenti proprietà .

1. Un sapore acidissimo ; agisce con una gran forza su i colori blu vegetabili .

2. Si scioglie nel doppio del suo peso di acqua fredda , e nel suo proprio peso di acqua calda : è solubile ben anche nell' alcoole bollente , che ne prende presso a poco la metà del suo peso , e difficilmente nell' etere .

3. E' efflorescente all' aria , e si copre di una polvere bianca.

4. Si decompone a un calore rovente , e resta del carbone . Durante la distillazione si ottiene una gran quantità di gas infiammabile , e si sublima nel collo della storta una porzione di acido senz' alterazione . Dietro la sua analisi per la distillazione , Fourcroy e Vauquelin hanno calcolato che esso consiste in 77 di ossigeno , 13 di carbonio e 10 d' idrogeno. Nondimeno il dott. Thomson ha ultimamente analizzato quest' acido con la maggior attenzione , e ha ottenuto de' risultati diversissimi . Egli ha provato che i cristalli perfetti consistono in

Acido reale	77
Acqua	23

100

E dietro una diligente analisi de' gas , ch' egli ha ottenuti con la distillazione , conchiude che 100 parti di acido reale consistono in

Ossigeno	64
Carbonio	32
Idrogeno	4

100 (1) .

(1) Secondo Gay-Lussac e Thenard (*loc. cit.*) esso è formato di

Carbonio	25, 536
Ossigeno	70, 689
Idrogeno	2, 745

100

(Nota del trad. franc.).

Siamo eziandio debitori allo stesso chimico dell'analisi esatta, e della storia degli ossolati alcalini e terrosi, di cui ecco un estratto.

L' Ossalato di potassa. Questo forma de' cristalli romboidali terminati da sommità diedre. Il suo sapore è freddo e amaro. Per disciogliersi esige tre volte il suo peso di acqua a 15°. Esiste del pari un altro sale formato dallo stesso acido e dalla medesima base con un grande eccesso di quest' ultima; esso è conosciuto nel commercio col nome di *sale di acetosella*, ma gli conviene quello di *sopra-ossalato di potassa*. Esso forma de' belli prismi a quattro facce; contiene una quantità di acido doppia dell'ossalato: quindi supponendo che la quantità di potassa sia 100, e dinotando per x la quantità di acido necessaria per convertirlo in ossalato, noi avremo $2x$ pel sopra-ossalato.

Il Quadrossalato di potassa. È stato ottenuto dal dott. Wollaston facendo digerire il sopra-ossalato coll' acido nitrico o muriatico. L' alcali si divide in due parti, una che si unisce all' acido minerale, e l' altra che resta in combinazione coll' acido ossalico. Dopo ciò, il quadrossalato contiene quattro volte tanto acido, quanto n' esiste nell'ossalato neutro, e due volte più che nel sopra-ossalato, ovvero il suo acido può venire espresso da $4x$.

L' Ossalato di soda. Cristallizza facilmente e ha un sapore presso a poco simile a quello dell'ossalato di potassa. Quando si riscalda si riduce in polvere e perde tutta la sua acqua di cristallizzazione; sembra che la soda formi parimente un *sopra-ossalato*.

L' *Ossalato di ammoniaca*. È il più importante di tutti gli ossalati, cristallizza in lunghi prismi trasparenti, terminati da sommità diedre; il suo sapore è amaro e disgustoso; alla temperatura di 15° , 1 gramma di acqua non discioglie che 45 milligr. di questo sale. La soluzione è adoperata come reattivo, poichè precipita la calce da tutte le sue combinazioni solubili, e ne dimostra anche le piccolissime quantità; diviene perciò un poderoso mezzo di analisi.

Ossalato di calce. È un sale estremamente insolubile. Si può formarlo versando dell'acido ossalico nell'acqua di calce, o mescolando delle soluzioni de' sali a basi di calce con ossalati solubili. Allorchè è stato disseccato a circa 15° , esso è perfettamente uniforme nella sua composizione, e consiste secondo il dott. Thomson in

Acido	59, 2
Calce	35, 5
Acqua	5, 3

100

Quando si ascinga rapidamente è suscettibile di convertirsi in masse, che non contengono meno di 10 per cento di acqua; è solubile negli acidi nitrico e muriatico, e allora quando si adopera l'acido ossalico ovvero l'ossalato di ammoniaca per precipitare la calce, bisogna neutralizzare l'eccesso di acido.

Ossalati di barite, di stronziana. Essi sono in polvere insipida, e di un'eccessiva insolubilità; ma

queste terre sembrano formare de' sopra-ossalati solubili con un eccesso di acido .

Ossalato di magnesia . È in polvere bianca sottile , che molto somiglia all' ossalato di calce ; è insipido e non è sensibilmente solubile nell' acqua . Quando si mescola dell' ossalato di ammoniaca col solfato di magnesia non succede alcun precipitato .

Secondo il dott. Thomason , 100 parti di acido ossalico saturano le seguenti quantità di basi .

Ammoniaca 34 , 12

Magnesia 35 , 71

Soda 57 , 14

Calce 60 , 00

Potassa 122 , 86

Stronziana 151 , 51

Barite 142 , 86

E la tavola che segue , presenta la composizione de' differenti ossalati .

100 Parti di

Consistono in

	Base	Acido
Ossalato di Ammoniaca . . .	74 , 45	25 , 55
— Magnesia	73 , 68	26 , 32
— Soda	63 , 68	36 , 37
— Calce	62 , 50	37 , 50
— Potassa	44 , 87	55 , 13
— Stronziana	39 , 77	60 , 23
— Barite	41 , 16	58 , 84

Questa tavola deve essere considerata come applicabile ai sali nel loro stato di secchezza ordinaria, ad eccezione dell'ossalato di potassa e forse di quello di soda. Il dottore Thomson è di avviso che quando si secca con attenzione e lentamente, la proporzione dell'acqua vi è tanto piccola da poter essere trascurata.

SEZIONE V.

Acidi vegetabili nativi, e acidoli vegetabili (1).

Gli acidi vegetabili sono tutti formati nelle piante o nelle frutta, e per estrarli non richieggono che delle operazioni semplicissime, come a dire l'espressione, ec.

Gli acidi seguenti sono più conosciuti:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. Citrico | 6. Ossalico |
| 2. Gallico | 7. Acetico |
| 3. Malico | 8. Fosforico .. |
| 4. Tartarico | 9. Prussico |
| 5. Benzoico | |

(1) Si intende per *acidolo* quel sale che ha un eccesso di acido, come il sopra-ossalato di potassa, ec.

ART. I. *Acido citrico*.

L'acido citrico esiste nei succhi spremuti dal limone e dal cedro. Siamo debitori a Scheele del processo per astrarlo. Aggiungete al succo di cedro contenuto in un vaso di terra cotta, o di legno bianco, del carbonato di calce (creta) in polvere fina, e dimenatene bene il mescolamento dopo ciascuna addizione; succederà un'effervescenza, e voi aggiungerete della creta per tutto quel tempo, in cui avrà luogo un consimil effetto. È impossibile di assegnare la proporzione esatta, perchè la quantità di acido varia molto nel sugo. Ma in generale, 180. ovvero 200 grammi di creta bastano a saturare tre litri di succo di cedro. Cessata l'effervescenza, e il liquore avendo perduto il suo sapore acido, lasciate depositare il mescolamento, decantate il liquore; e aggiungete dell'acqua. Lasciate precipitare la polvere, e decantate di nuovo il liquore; ricominciate queste operazioni sin che l'acqua si vegga presso a poco scolorita. Il precipitato insolubile consiste in acido citrico unito alla calce. Aggiungetevi dell'acido solforico allungato in 20 parti di acqua, e la cui quantità sia eguale presso a poco a tre quarti della creta adoperata; o anche versate l'acido concentrato sul precipitato che voi avrete sciolto in una gran quantità di acqua. Fate digerire il mescolamento per ventiquattr'ore agitandolo spesso; separate allora il precipitato che consiste in solfato di calce; decantate il liquore chiaro; lavate il precipitato con acqua sin che sorta in

sipida; e mescolate insieme tutt' i liquori. Svaporate in una capsola di porcellana sopra un bagno di sabbia la soluzione contenente gli acidi citrico e solforico e un poco di mucillaggine; riducete il liquore presso a poco a tre quarti del suo volume; separate il solfato di calce che si deposita, e svaporate il liquore a una consistenza di sciroppo ad un calore che non ecceda 100° : mercè il raffreddamento si formeranno de' cristalli bruni che voi separerete; e avendo svaporato il liquore, esso darà de' nuovi cristalli. Discioglieteli nell' acqua per purificarli, e fate svaporare di nuovo la soluzione: dopo la seconda cristallizzazione il colore de' cristalli sarà quasi scomparso; ma per ottenerli perfettamente bianchi e ben formati fa d' uopo di quattro cristallizzazioni. Questi cristalli sono allora l' acido citrico puro.

Le proporzioni che io ho commendato per la preparazione dell' acido citrico, differiscono alquanto da quelle che Proust ha dedotte dalle sue sperienze; poichè egli ha trovato che 122 grammi di creta saturano 3, 548 chilogr. di succo. Il cetrato pesa 198 grammi, ma i 122 gram. di creta contengono soltanto 62 grammi di calce; e giusta l' analisi il citrato di calce sembra contenere 0, 70 di acido. Allora li 198 grammi contengono 153 di acido citrico.

L' acido citrico generalmente si prepara col sugo de' cedri. La quantità di acido citrico per ogni 4 litri varia da 440 a 560 grammi. Il solo metodo di conoscerne la quantità consiste nel saturare colla potassa una quantità nota di succo, dopo avere ante-

sedentemente determinato con una sperienza diretta, quanto bisogna della soluzione alcalina per saturare 100 grammi di acido citrico cristallizzato .

L'acido citrico puro forma de' belli cristalli diafani , consistenti in due piramidi a quattro facce opposte base a base , o talvolta in prismi romboidali . Cento grammi di acqua distillata a 15.° sciolgono 150 grammi di tali cristalli , e l'acqua bollente ne scioglie due volte il suo peso : Siffatti cristalli non attirano l'umidità dell'aria ; si decompongono ad un'alta temperatura , e danno de' prodotti che provano che essi sono composti di carbonio , d'idrogeno e di ossigeno in proporzioni ignote (1) .

L'acido citrico trattato con due volte il suo peso di acido nitrico , si cambia in parte in acido ossalico , di cui somministra metà del suo peso . Quando si accresce la proporzione dell'acido nitrico , o si diminuisce quella dell'acido citrico , esso scompare interamente , e si forma dell'acido acetico .

L'acido citrico si unisce facilmente con gli alcali , colle terre e con gli ossidi metallici .

(1) I sig. Gay-Lussac e Thenard hanno determinato che esso consiste in

Carbonio	33 , 811
Ossigeno	59 , 859
Idrogeno	6 , 330

100

(Nota del trad. franc.).

Citrato di potassa . Giusta l'opinione di Vauquelin 36 parti di acido citrico cristallizzato e disciolto nell'acqua , per saturarsi esigono 61 parti di carbonato di potassa cristallizzato , e il sale che ne risulta è sommamente solubile e anche deliquescente. Esso è composto di 55 e mezzo di acido e di 44 e mezzo di alcali .

Citrato di soda . È solubilissimo . Trentasei parti di acido citrico neutralizzano 42 di sotto-carbonato di soda secco , e allora 100 parti di citrato contengono 60 , 7 di acido e 39 , 3 di base .

Citrato di ammoniaca . La stessa quantità di acido citrico satura 44 parti di sotto-carbonato di ammoniaca e somministra un sale solubile che cristallizza difficilmente , e contiene sopra 100 parti 62 di acido e 38 di base .

Citrato di barite . Consiste in pesi eguali di acido e di base . È insolubile . È questo un sale di poca importanza .

Citrato di magnesia . Trentasei parti di acido cristallizzato ne neutralizzano 40 di sottocarbonato di magnesia , 100 parti di questo sale contengono allora 33 , 34 di base , e 66 , 66 di acido . Il sale di cui ci occupiamo , è solubile , ma non può cristallizzare .

Citrato di calce . L'acido citrico cristallizzato , disciolto nell'acqua esige per saturarsi un peso di creta eguale al suo . Il composto che ne risulta , è insolubile quando è neutro , ma si discioglie facilmente quando contiene un eccesso di acido . È proba-

bilmente composto di circa 65 di acido e 35 di terra.

I citrati metallici sono stati poco esaminati. I composti di acido citrico con gli ossidi di ferro sono i più importanti a cagione dell'uso che se ne fa per togliere i colori dalle tele dipinte.

ART. II. *Acido gallico*.

Quest'acido esiste nella noce di galla mescolata al tannino e a varie altre sostanze. Il sig. Davy ha trovato che 400 gram. d'infusione saturata di noce di galla danno 53 grammi di materie solide, composte di nove decimi di tannino e di un decimo di acido gallico. L'acido si può ottenere esponendo all'aria un'infusione di noce di galla nell'acqua. Si forma nella superficie una pellicola di muffa, e a capo di alcuni mesi si vedono alcuni cristalli gialli sulla superficie del vaso. Siffatti cristalli si fanno sciogliere nell'alcoole per separarne le altre sostanze, e la soluzione si fa svaporare a secchezza.

Si può altresì ottenerlo mercè la sublimazione, distillando in una storta le noci di galla contuse. L'acido gallico si eleva nella distillazione e si condensa sotto forma liquida nel collo della storta. Deyeux ha commendato questo processo come preferibile a tutti gli altri.

Si può altresì separare l'acido gallico dalla infusione di noce di galla, aggiungendovi del muriato di stagno, sin che più non succeda precipitato. Questo precipitato si conserva per le sperienze che noi

descriveremo nell' articolo *Tannino* . Si può precipitare dalla soluzione l' ossido di stagno soprabbondante , mercè il gas idrogeno solforato , e il liquore chiaro dà coll' evaporazione de' cristalli di acido gallico .

Hausman ha ricavato da 8 grammi di noci di galla 3 grammi di acido gallico .

Il sig. Fiedler ha proposto nel *Giornale di Nicholson* in 8.^o vol. I pag. 236 , un processo semplicissimo per ottenere l' acido gallico . Egli fa bollire una parte di noce di galla in polvere con tre di acqua , e cola la decozione . Precipita eziandio due grammi di allume disciolti nell' acqua con una quantità sufficiente di carbonato di potassa ; e dopo avere ben lavato il precipitato vi aggiunge la decozione , e fa digerire il mescuglio per ventiquattr' ore agitandolo spesso . L' allumina si combina coll' acido ; e precipita il tannino e l' estrattivo , e la soluzione filtrata dà coll' evaporazione alcuni cristalli di acido gallico .

Intanto non si può , con alcuno di questi processi , ottenere l' acido gallico perfettamente puro ; poichè , secondo Davy , esso sempre contiene una piccola quantità di estrattivo . Per purificarlo , Deyeux propone la sublimazione . A questo effetto sopra una capsola di vetro che contiene l' acido impuro , e ch' è situata sopra un bagno di sabbia , se ne mette un' altra capovolta . Alla prima impressione del calore , l' acido s' innalza alla parte superiore sotto forma di cristalli bianchi puntuti .

L' acido gallico puro offre le proprietà seguenti.

1. Cristallizza in lamine trasparenti o in ottaedri, ha un sapore acido e talora astringente.

2. L'acido gallico brucia con fiamma quando si getta sopra un ferro rovente, e dà un odore grato.

3. È solubile in 24 parti di acqua fredda, o in tre di acqua bollente. L'alcoole, quando è freddo, ne scioglie un quarto del suo peso, ovvero quando è caldo, un peso eguale al suo.

4. La soluzione arrossa i colori blu vegetabili, e fa effervescenza con i carbonati alcalini.

5. L'acido nitrico lo cambia in acido ossalico.

6. Si unisce alle soluzioni alcaline senza produrvi precipitato; ma ne cagiona uno azzurriccio nelle soluzioni di calce, di barite e di stronziana. Tra i sali terrosi esso non decompone che quelli d'ittria, di glicina, e di zirconia.

7. Precipita quasi tutt'i metalli dalle loro soluzioni; l'oro, l'argento e il rame in bruno; il piombo in bianco; il mercurio in ranciato; il bismuto in giallo; il ferro in nero. Il precipitato delle soluzioni di ferro è solubile in un eccesso di acido; esso forma la base dell'inchiostro, che consiste, secondo Deyeux, in ossido carburato e gallato di ferro.

8. Esso si sublima senza alterazione a un calore moderato; ma ad un'alta temperatura si decompone, e si formano de' prodotti aeriformi i quali provano che quest'acido è formato di ossigeno, d'idrogeno e di carbonio in proporzioni che non si sono determinate esattamente.

Per meglio conoscere l'acido gallico si possono consultare le memorie di Bovillon Lagrange . Questo chimico nondimeno dubita attualmente se l'acido gallico possa essere considerato come un acido distinto , ed è di avviso che non sia se non se una modificazione dell'acido acetico . Egli osserva che le sue proprietà variano secondo il modo in cui è stato preparato (*Annal. di Chimica* , IX , pag. 156).

ART. III. *Acido malico* .

Quest'acido esiste nel sugo de' pomi , de' ribes e di alcuni altri frutti , ove si trova mescolato coll'acido citrico e talvolta con altri acidi . Si può ottenerlo svaporando il sugo sin quasi a secchezza , e aggiungendovi dell'alcoole che scioglie gli acidi e lascia la mucillaggine . A questa soluzione degli acidi citrico e malico nell'alcoole si aggiunge della creta sino alla saturazione , e si lava il precipitato con acqua bollente , che porta via il malato di calce , e lascia il citrato . La soluzione di malato di calce può essere decomposta mercè l'acido solforico .

Si può ben anche saturare il sugo de' pomi col carbonato di potassa , e mescolare la soluzione coll'acetato di piombo , fin che più non succeda precipitato . Si lava bene con acqua questo precipitato e vi si aggiunge dell'acido solforico , sin che il liquore abbia acquistato un sapore acido , non mica misto al sapore zuccheroso . Si feltra il liquore per separare il

solfato di piombo, e si svapora. Non si formano de' cristalli, ma solo, un liquore denso e colorato in rosso di ciriegio.

Vauquelin ha trovato che l'acido malico si può ottenere in un modo vantaggioso dal sugo del semprevivo (*semper vivum tectorum*), aggiungendovi dell'acetato di piombo, e decomponendo mediante l'acido solforico il malato insolubile. Questo acido si forma ben anche per l'azione dell'acido nitrico sullo zucchero. Per ciò si distillano parti eguali di queste due sostanze, sin che il mescuglio prenda un color bruno. Si può separarne l'acido ossalico mercè l'acqua di calce, e il liquore che resta debbe essere saturato di calce e feltrato. Aggiungendo dell'alcoole si forma un coagolo di malato di calce, che si può sciogliere nell'acqua, e che si decompone come di sopra mediante l'acetato di piombo, e in seguito coll'acido solforico.

L'acido malico è liquido e non può cristallizzare, ma quando si svapora diviene denso e vischioso come uno sciroppo. È solubilissimo nell'acqua. La sua soluzione prova col tempo una forte decomposizione, l'acido nitrico lo cambia in acido ossalico. Esso colla calce forma un sale quasi insolubile nell'acqua fredda, che facilmente si scioglie nell'acqua calda; e in conseguenza di quest'ultima proprietà si può facilmente separarlo dagli acidi ossalico, citrico e tartarico; esso precipita il piombo e l'argento dalla loro soluzione nitrica, e decompone altresì la soluzione di oro.

ART. IV. *Acido Tartarico e sue combinazioni .*

L'acido tartarico si ottiene generalmente dal sopratarttrato di potassa (cremore di tartaro) col seguente processo .

Mischiate 100 parti di cremore di tartaro ridotto in polvere fina, con 30 di creta eziandio in polvere . Si ottengono siffatte polveri tritutando le indicate sostauze in un mortajo , e stacciandole . Gettate il mescuglio a cucchiariate nell'acqua bollente attendendo , pria di aggiungerne una novella quantità, che sia cessata l'effervescenza . Io trovo questo metodo preferibile a quello che consiste nel disciogliere da prima il cremore di tartaro nell'acqua , di cui esso esige una grandissima quantità ; quando si vede per l'effetto del liquore su la carta tinta con tornasole che non si è aggiunto abbastanza di creta , se ne aggiunge di nuovo , sin che il colore della carta non prova più alcuno cangiamento .

Con questa operazione si forma del tartrato di calce insolubile , che si dee lavare per tre o quattro volte con acqua fredda . Si aggiunge in seguito al tartrato di calce allungato in una sufficiente quantità di acqua , dell'acido solforico concentrato , il cui peso sia eguale a quello della creta adoperata . Si lascia digerire questo mescuglio per 24 ore agitandolo frequentemente ; si saggia una piccola quantità del liquore versandovi un tantino di acetato di piombo ; si forma un precipitato abbondante che può consi-

stere in tartrato di piombo, ovvero in un mescolglio di tartrato e di solfato di questo metallo: è di bene avere una piccola proporzione di quest' ultimo, poichè il tartrato di calce non può essere interamente decomposto senza un eccesso di acido solforico; ma un grand' eccesso è nocivo per la sua azione sull'acido tartarico, a ragione del calore che si è obbligato adoperare. Nello stesso modo che per l'acido citrico si può svaporare. I cristalli debbono essere sciolti di nuovo, e la soluzione nuovamente svaporata.

Il liquore che resta dopo l'aggiunzione della creta consiste in tartrato neutro di potassa; si può decomporlo aggiungendovi del muriato di calce sin che più non succeda precipitato; si precipita del tartrato di calce insolubile, che si può decomporre mercè l'acido solforico, come abbiamo detto di sopra; o anche si può svaporare il tartrato di potassa a secchezza e conservarlo per qualche altro uso. Se non si forma del tartrato di calce che nella prima operazione, il prodotto cristallizzato ascende a circa un quarto o un quinto del peso del cremore di tartaro. Ma la doppia decomposizione mercè il muriato di calce accresce di molto la quantità dell'acido prodotto.

Si è proposto di sostituire la calce viva alla creta in questa sperienza, ma io non ho trovato che vi sia del vantaggio, poichè la potassa caustica ch'è messa in libertà per l'azione della calce, scioglie il

tartrato di calce , e impedisce la precipitazione . Al-
lorchè si satura per mezzo della creta , non si neu-
tralizza che quella parte dell'acido che costituisce il
sopra-tartrato ; ma con la calce viva l'operazione è
portata più oltre , e il tartrato neutro abbandona
eziandio il suo acido .

L'acido tartarico forma de' cristalli regolari , la
cui forma varia molto secondo che essi sono stati
preparati ; e secondo l'eccesso più o meno grande
di acido solforico che si è adoperato ; essi per iscio-
gliersi esigono 5 ovvero 6 parti di acqua a 15.° , ma
sono molto più solubili nell'acqua bollente . La so-
luzione , come quella della maggior parte degli acidi
vegetabili , si decompone col tempo , e si forma nella
superficie una pellicola di muffa .

Bergmann distillò dell'acido nitrico con acido
tartarico per ottenere dell'acido ossalico , ma egli
non potè pervenire a produrne . Nondimeno Herm-
stadt adoperando dell'acido nitrico concentrato , per-
venne a convertire l'acido tartarico in acido ossalico,
e da 6 grammi del primo egli ottenne 4,5 grammi
dell'ultimo . Westrumb è del pari riuscito nella stes-
sa sperienza ; ed egli ha aggiunto che l'acido tarta-
rico può essere cangiato in acido acetico , quando si
fa digerire con acqua e coll'alcoole .

L'acido tartarico è decomposto quando si distil-
la a un forte calore ; esso somministra una gran quan-
tità di un liquore acido bruno , che si è riguardato
a torto come dell'acido acetico , e molto di gas com-

bustibile. Dietro i risultati della sua distillazione, Fourcroy e Vauquelin l'hanno considerato come formato di

70, 5	. . Ossigeno
19, 0	. . Carbonio
10, 5	. . Idrogeno (1)

100

Sembra dietro le nuove sperienze di Fourcroy e di Vauquelin che l'acido piro-tartaroso sia un acido particolare; esso differisce dall'acido acetico perchè è meno volatile e meno odorante, e dà con la potassa un sale che precipita l'acetato di piombo. Si distingue dall'acido tartaroso perchè esso non precipita affatto l'acetato di calce, e non forma con la potassa un sale insolubile quando è unito a minor quantità di acido. Dietro siffatti risultati questi due chimici hanno esaminato attentamente gli acidi piro-mucoso e piro-legnoso, e hanno riconosciuto che questi due acidi sono dell'acido acetico che tiene in combinazione una tenue quantità di olio empireumatico (*Annali di Chimica*, LXIV, 42).

(1) I sig. Gay-Lussac e Thenard (*luog. cit.*) l'hanno trovato composto di

Carbonio	 24, 050
Ossigeno	 69, 521
Idrogeno	 6, 629

100

(Nota del trad. franc.)

L'acido tartarico si unisce colle basi alcaline e terrose, e dà una classe di sali chiamati tartrati.

Tartrato di potassa. Si può ottenerlo aggiungendo del sotto-carbonato di potassa al cremore di tartaro, o ad una soluzione di acido tartarico cristallizzato, sin che cessi l'effervescenza. Secondo Van-Packen, 120 grammi di sottocarbonato esigono per saturarsi 112 di acido tartarico puro; il sale che si ottiene è solubilissimo e anche deliquescente; esso secondo Thenard è composto di

48	Acido
43	Base
9	Acqua
100	

Sopra-tartrato di potassa. Se si versa dell'acido tartarico in una soluzione di tartrato neutro, si precipita una polvere bianca abundantissima, ch'è un composto di sale neutro e di una novella quantità di acido. Questo sale presenta un esempio della diminuzione della solubilità per l'aumento della quantità di acido. L'acido tartarico ha del pari, in questa proporzione, un'affinità sì poderosa per la potassa, ch'esso separa quest'alcali dagli acidi minerali. Così quando si tratta il muriato di potassa coll'acido tartarico, si forma un precipitato di sopra-tartrato di potassa.

La sostanza che nel commercio va col nome di *tartaro*, è una varietà impurissima di questo sale. Quando essa è purificata dà alcuni cristalli bianchi,

che ridotti in polvere formano il *cremor di tartaro*.

Il sopra-tartrato di potassa per isciogliersi esige almeno 120 parti di acqua a 15.°, ovvero 30 parti a 100.°; e questa soluzione lascia depositare col raffreddamento quasi tutto il sale che conteneva.

Contando su le sperienze di Thenard, esso è composto di

57	Acido
33	Potassa
10	Acqua

100

Ma di 57 parti di acido 37 bastano per neutralizzare l'alcali, e allora può dirsi che esso è composto di 70 parti di tartrato neutro, di 20 di acido e di 10 di acqua.

Fourcroy e Vanquelin hanno ottenuto, mercé la distillazione, del sopra-tartrato di potassa, tranne l'acido e il carbone,

Sotto-carbonato di potassa puro e secco .	350, 0
Tartrato di calce	6, 0
Silice	1, 2
Allumina	0, 25
Ferro e Manganese	0, 75

Tartrato di potassa e di soda. Si può formarlo saturando il cremore di tartaro col carbonato di potassa. Il sale che ne risulta, è adoperato in medicina col nome di *sale della Roccella*. Per la sua soluzione si esigono circa 5 parti di acqua fredda, ma molto meno di acqua bollente. Sembra, dietro le spe-

rienze del sig. Vauquelin , che sia composto di 54 parti di tartrato di potassa , e di 46 di tartrato di soda .

I tartrati terrosi non hanno proprietà particolari interessanti . Ad eccezione di quello di magnesia e di allumina , eglino sono insolubili .

ART. V. *Acido Benzoico .*

Quest'acido si ottiene da una sostanza che va col nome di belzuino . Si polverizzano 5 ettogrammi di belzuino con 1 di calce viva , e si fan bollire per una mezz' ora in 5 litri di acqua , agitando costantemente . Raffreddatosi il liquore si decanta , e si fa bollire per una seconda volta il residuo in 4 litri di acqua , e si decanta come qui sopra . Si mescolano i due liquidi , dopo averli svaporati per metà , e si feltrano a traverso della carta : allora vi si versa dell'acido muriatico , sin che cessi di prodursi un precipitato . Finalmente dopo avere decantato il liquore , si fa seccare la polvere a un mite calore , e si sublima in terrine situate sopra un bagno di sabbia , e coperte da un cono di cartone .

L'acido benzoico ha un odore particolare che non è dispiacevole . I suoi cristalli sono molli e non possono essere ridotti in polvere . Esso si volatilizza in fumi bianchi ad un calor moderato ; per disciogliersi esige circa ventiquattro volte il suo peso di acqua bollente , che raffreddandosi ne lascia precipitare circa una metà .

Non si è per anco analizzato quest' acido ; e i composti che forma con gli alcali e con le terre , e che si chiamano *Benzoati* , sono tanto poco conosciuti , che noi ci asteniamo di descriverli .

ART. VI. *Acido ossalico.*

Si trova nativo nel succo di acetosella , formante un acidolo ; e sembra , giusta le sperienze di Vauquelin , ch' esista nel *Rheum palmatum* .

ART. VII. *Acido morossilico.*

Il sig. Klaproth ha ultimamente scoperto quest' acido combinato con un poco di calce e di estrattivo , in una massa salina che trasuda dal tronco del gelso bianco , *morus alba*, Linn. Esso era stato raccolto dal dottor Thomsea su gli alberi del giardino botanico di Palermo , e sembra appartenere agl' individui che crescono nei climi freddi. I suoi caratteri non sono stati molto ben esaminati. Esso è stato chiamato da Klaproth , a cagione della sua origine , *acido morossilico* , e i suoi composti , *morossulati* (V. Annali di Chimica , LXIX , 36) .

ART. VIII. *Acido lacico.*

Quest' acido (che a tutto rigore dovrebbe si alligare tra gli acidi animali) è stato raccolto dalla lacca bianca di Madras , da cui sorte in gocce quan-

do si liquefa . Esso è sotto la forma di un liquore rosso , che ha un leggiero sapore amaro e salso , ma che somministra mercè l' evaporazione de' cristalli acidi ; decompone i carbonati di calce e di soda con effervescenza ; precipita i sali di barite , prende un color verde coll' acqua di calce , e un colore porporino col solfato di ferro . Per acquistare una conoscenza più esatta delle sue proprietà , si consulti la memoria del dott. Pearson nelle *Transazioni filosofiche* , Giugno 1794.

ART. IX. *Acido fosforico .*

Esiste quest' acido in quasi tutte le sostanze vegetabili , e principalmente nelle semenze , non già in istato libero , ma in combinazione colla potassa e colla calce . Appunto perciò il carbone di quasi tutte le specie di semenze dà del fosforo colla distillazione . Questo fatto fu prima osservato da Margraff , ed indi confermato colle sperienze recenti del sig. Saussure .

ART. X. *Acido prussico .*

E' stato scoperto nelle acque distillate di mandorle amare , di foglie di alloro e di nocciuoli di pesche . Quando queste acque son saturate di potassa , si ottiene un sale cristallizzabile , la cui soluzione forma del blu di Prussia colle soluzioni di ferro . Vauquelin ha ottenuto altresì l' acido prussico ,

distillando a calor mite dell' acqua sulle mandorle di albicocca . (*Ann. di Chim. , XLV. . 206.*).

SEZIONE VI.

Olj fissi .

1. Questi olj si ottengono per espressione da certe piante , come l' oliva , la mandorla , i semi di lino , di papavero , di rapa ec.

2. Così ottenuti contengono della mucillagine , alla cui spontanea decomposizione è dovuto in parte il cangiamento che provano gli olj col tempo , e che si è denominato *Rancidità* .

3. D' ordinario son colorati ; si possono però privare di questo colore mercè la digestione col carbone .

4. Il loro peso specifico ordinariamente è tra quello del alcool e dell' acqua , e allora restano al fondo di questo primo fluido , e galleggiano sul secondo . L' agitazione non può farli combinare nè coll' uno nè coll' altro de' mentovati due fluidi , ma sempre si separano (1) .

(1) Gli olj si sciolgono in piccole proporzioni nell' alcool (*Nicholson. Journal* , xvi , p. 166.) .

Planche ha esposta la tavola seguente della solubilità degli olj fissi nell' alcool . Egli per le sue esperienze si è servito di una boccia ben asciutta , nella quale metteva mille gocce di alcool ben puro , a 40. ° dell' areometro di Baumé , e a 10. °

perfetta, chiamata *emulsione*. Quando vi si versa un acido: l'olio si separa e galleggia nella superficie.

5. Alcuni olj fissi si congelano, o divengono solidi con un leggiero abbassamento della temperatura: alcuni altri, comè l'olio di palma, son sempre densi, o sotto forma di un solido molle, come il butirro, alla temperatura dell'atmosfera.

6. Essi si uniscono cogli alcali, e formano de' saponi. Nondimeno in Inghilterra si fabbrica generalmente il sapone, combinando gli alcali fissi col sego. Nel *Dizionario d'Aikin* si trova un eccellente descrizione de' processi che si seguono per la preparazione di saponi si cogli olj vegetabili, che cogli olj animali.

Il sapone è facilmente solubile nell'acqua. La soluzione è decomposta cogli acidi e co' sali neutri a base terrosa. Per questa ragione le acque crude che contengono de' sali terrosi, coagulano il sapone: il loro acido si unisce coll'alcali del sapone, e l'olio si combina colla base del sale contenuto nell'acqua. Quando si mescola una forte dissoluzione del sapone con le dissoluzioni metalliche, si forma una sostanza che si chiama *sapone metallico*. L'alcali si unisce coll'acido del sale, e l'olio coll'ossido metallico.

7. Gli olj fissi disciolgono del solfo, e formano una specie di balsamo. Essi agiscono sul fosforo.

8. Le loro proprietà sono alterate quando si fan bollire con ossidi metallici, p. es. di piombo. La mucillagine si unisce coll'ossido, che cede probabilmente una porzione del suo ossigeno all'olio,

e questa diviene secca, ed è adoperata per la pittura.

9. Gli olj fissi, distillati a un calore leggiero, danno del gas olezzante e dell' idrogeno carburato. Una porzione dell' olio si distilla senza decomorsi. Essi allora si possono considerare come perfettamente fissi; ma si dà loro questo nome, paragonandoli agli olj essenziali o volatili.

Con replicate distillazioni l' olio fisso può finalmente esser cangiato in materia grassa.

Gli olj fissi sono estremamente combustibili; e quando son bruciati in un apparecchio disposto per ricevere i prodotti della loro combustione, danno dell' acido carbonico e dell' acqua. Da ciò dunque si può conchiudere che son essi composti di carbonio e di idrogeno nella proporzione di 79 del primo, e 21 del secondo, giusta Lavoisier. Frattanto questa esperienza esclude l' ossigeno, che gli olj devono contenere in certa quantità, e la sua presenza è stata quasi dimostrata da una esperienza del sig. Davy. Egli ha osservato che quando s' introduce del potassio in un olio fisso freddo, il primo prodotto è l' idrogeno puro, proveniente dalla decomposizione dell' acqua assorbita dalla crosta della potassa durante la sua esposizione all' aria. Se dapprima si toglie la crosta, si sprigiona dell' idrogeno carburato, si depona una materia carborosa, e si forma del sapone. Intanto per produrre l' alcali che contiene quel sapone, è stato necessario che fosse fornito l' ossigeno dalla decomposizione dell' olio. Il sig. Davy ha trovato eziandio ne' prodotti della distillazione degli olj una pic-

cola quantità di acqua, alla cui produzione è essenziale l'ossigeno (Si consultino su ciò le *Transaz. filosofiche* per l'anno 1808).

10. L'acido nitrico agisce con grande energia sugli olj fissi. In piccola proporzione li rende più densi. Ma quando si distilla l'olio con eccesso di acido, l'olio è decomposto; si sprigiona del gas nitroso, e resta dell'acido ossalico nella storta. L'acido nitrico rutilante e fumante, mescolato prontamente coll'olio fisso, e soprattutto quando vi si aggiunge un po' di acido solforico, produce una combustione violenta. Il gas acido ossi-muriatico, che vi si fa passare, l'addensa, e lo rende di tale tenacità, come si ravvisa la cera.

11. Gli olj fissi hanno una proprietà particolare, che talvolta è giunta a produrre accidenti terribili. Quando sono mescolati con nero-fumo o con qualche specie di carbone leggiero, o anche con alcune sostanze vegetabili, come il cotone, la seta, la lana, il mescuglio s'infiama spontaneamente a capo di qualche tempo. Questa combustione è stata osservata in una balla di cotone adoperata a toglier l'olio da una macchina. Probabilmente questa proprietà ha dato occasione a certi incendj di cotone, pe' quali disastri si è cercato infruttuosamente di poter asseguare alcun'altra causa (1).

(1) I Signori Gay-Lussac e Thenard (*luog. cit.*) han trovato
Chim. tom. III.

SEZIONE VII.

Olj volatili o essenziali :

Ad eccezione degli olj di limone e di arancio , che si ottengono per espressione , gli olj essenziali si preparano distillando i vegetabili che li forniscono , con una quantità sufficiente di acqua . Gli olj cadono in fondo dell' acqua , o galleggiano nella superficie , secondo il loro peso specifico .

1. Questi olj hanno un odor penetrante ed un sapore acre .

2. Si volatilizzano a un calore leggiero , e per tal proprietà le macchie che formano sulla carta, possono esser tolte via riscaldandole a breve distanza dal fuoco . Le macchie però formate dagli olj espressi son permanenti .

3. Essi non si possono che difficilmente unire cogli alcali .

4. Son solubili nell' alcool .

5. Non si uniscono coll' acqua . Coll' intermezzo però di un tantino di zucchero vi si possono combinare in piccola quantità .

vato l' olio di oliya di Provenza formato di

Carbonio	77,213
Ossigeno	9,427
Idrogeno	13,300

100

(Nota del trad. fran.)

6. Quando si versa dell'acido nitrico sopra questi olj, e soprattutto se antecedentemente vi si è mescolata una quinta o una sesta parte di acido solforico, la miscela brucia con una fiamma vivissima. Questa esperienza esige delle precauzioni, poichè l'olio infiammato è soggetto ad elevarsi sopra de'vasi.

7. Parecchi olj, agitati con muriato soprossigenato di potassa, detonano, e prendono fuoco quando son versati nel gas acido muriatico ossigenato.

8. Gli olj essenziali si addensano esposti all'aria. Questo effetto è dovuto, giusta la prova del dottor Priestley, all'assorbimento dell'ossigeno. Un tal fatto rende ragione, sino a un certo punto, della deteriorazione delle pitture fresche delle camere.

9. Il potassio decompone gli olj volatili quando son caldi. Si forma dell'alcali, si sprigiona una piccola quantità di gas, e deposita del carbone.

La *Canfora* rassomiglia agli olj volatili per molte sue proprietà; non è però infiammata dall'acido nitrico, che la converte in un acido distinto da proprietà particolari, e nominato *acido canforico*.

Per ottenerlo, si distilla più volte la canfora col quadruplo del suo peso di acido nitrico, finchè se ne siano impiegate 20 parti. In ogni operazione va messa nella storta la porzione di canfora che si sublima e scappa alla decomposizione. L'acido può cristallizzarsi; i suoi cristalli fioriscono all'aria, e difficilmente sono solubili nell'acqua. Essi son combustibili e bruciano con un fumo denso ed aromatico: si fondono e si sublimano ad un calore leggiero,

e si disciolgono negli acidi minerali . Si disciolgono parimente nell' alcool , nè sono precipitati dall' acqua . L' acido canforico forma cogli alcali e colle terre una classe di corpi chiamati *canforati* .

Si può ottenere una sostanza singolarissima rassomigliante alla canfora per le sue proprietà fisiche , facendo passare del gas acido muriatico ossigenato a traverso dell' olio di trementina che ne assorbe circa il terzo del suo peso . L' olio si addensa , e si forma una gran quantità di cristalli bianchi . Si può separarneli decantando il liquido , e si trova che oltrepassano il peso dell' olio che si è adoperato nell' esperienza (1) .

Questa materia è bianca , cristallina , granita , volatile ad un calor moderato , ed ha un forte odore di canfora . Esposta all' aria perde la sua proprietà di arrossire i colori blu vegetabili . Dietro la teoria della sua produzione , Thenard è d' avviso che l' olio di trementina non è decomposto , ma che l' acido muriatico vi si unisce intieramente . Egli suppone , per analogia , che la canfora del commercio sia un composto di olio essenziale , e di un acido vegetabile .

(1) Thenard , *Memoires d' Arcueil* , 11.

S E Z I O N E VIII.

Resine .

Le Resine son succhi densi di certe piante , che generalmente si ottengono praticando delle incisioni nelle scorze degli alberi che le somministrano : la copal (1) e la lacca possono esser prese per esempio . Il sangue di drago , il guajaco , la sandaraca , il labdano , la resina comune e la trementina son parimente varietà di queste sostanze .

1. Esse in generale hanno un color giallo , sono imperfettamente trasparenti e più pesanti dell'acqua.

2. Son secche , friabili ed estremamente infiammabili .

(1) Giusta l'analisi de' signori Gay-Lussac e Thenard , la copal è formata di

Carbonio	. .	76,811
Ossigeno.	. .	10,606
Idrogeno.	. .	12,583
		100

E la resina trementina di

Carbonio.	. .	75,944
Ossigeno.	. .	13,337
Idrogeno.	. .	10,719
		100

(Nota del trad. fran.)

3. Si disciolgono nell' alcool , nell' etere e negli oli essenziali , non già nell' acqua che le precipita delle loro dissoluzioni .

4. Sopra di esse agiscono gli acidi e gli alcali . Soprattutto gli alcali puri vi esercitano un' azione rimarchevole : la soluzione alcalina è chiara , e può essere allungata nell' acqua senza decomorsi ; gli acidi però ne precipitano immediatamente la resina . Mescolando questa soluzione con una dissoluzione metallica , si precipita l' ossido in combinazione colla resina .

5. Le resine, mercè lunghe e replicate digestioni nell' acido nitrico , danno una soluzione gialla carica che ha la proprietà di precipitare la gelatina animale , ed allora rassomiglia al tannino . In questa operazione non si ottiene punto di acido ossalico , proprietà che distingue le resine da tutti gli altri corpi vegetabili .

6. L' acido solforico concentrato scioglie le resine in polvere . Se si fa digerir la materia a calor blando , dapprima se ne sprigiona dell' acido solforoso . Questo sprigionamento cessa in pochi giorni , e resta un carbone poroso del peso di un quinto o un terzo della resina adoperata , mentre colla incinerazione in vaso chiuso appena si ottiene un centesimo di carbone .

L' acido acetico scioglie la resina , e l' acqua la precipita da questa dissoluzione .

7. Le resine formano la base delle vernici , e sono adoperate in medicina .

I *balsami* sono resine liquide che tengono dell'acido benzoico in combinazione.

Le *gomme resine* son resine mescolate con materia estrattiva. Esse si sciolgono in parte nell'acqua e in parte nell'alcool. Sono usitatissime in medicina; l'assa fetida, l'aloe, la gomma ammoniaca, la mirra, l'oppio ec. son varietà di gomme resine.

Il sig. Hatchett ha osservato che il guajaco differisce dalle altre resine, perchè rende dell'acido ossalico coll'azione dell'acido nitrico, e poca quantità di tannino. Il sig. Brande ha riconosciuto eziandio in esso delle proprietà che non si accordano punto con quelle delle resine in generale.

L'ambra è una resina che possiede alcune proprietà particolari. Essa colla distillazione dà un acido particolare appellato *acido succinico*. Per prepararlo, empite a metà una storta di ambra in polvere, e il resto di sabbia fina. Lutate il recipiente, e riscaldando leggermente, si sprigionerà dell'acqua mescolata con un tantino di acido acetico. Indi si sublima qualche quantità di acido succinico, ma imbrattato di olio. Può essere purificato colla soluzione e colla cristallizzazione, ed allora si formano cristalli bianchi brillanti a foggia di prismi triangolari: Son essi solubili in 24 volte del loro peso di acqua e nell'alcool bollente: la soluzione arrossisce la tintura di girasole, non già quella delle viole, ed ha un sapore acido. L'acido succinico si combina cogli alcali, etc. e forma de' *succinati*, tra' quali il più importante è quello di ammoniaca. Questo sale decompone tutte

le soluzioni di ferro, e dà un precipitato insolubile di succinato di ferro, con ciò si rende utilissimo per l'analisi de' minerali.

SEZIONE IX.

Farina o Fecula.

La farina o fecula può essere ritratta da parecchie varietà di semi, da' pomi di terra, e da molti altri vegetabili con processi semplicissimi. Il seme in polvere fina, ovvero la radice ben grattugiata vanno lavati nell'acqua fredda che divien torbida ed anche lattiginosa se la fecula è bianca. Frattanto la fecula non è disciolta, ma semplicemente sospesa nel liquido; e dopo averne separate le fibre grossolane mediante uno staccio, essa resta in fondo del vaso. Allora si decanta il liquido che contiene le parti solubili del vegetabile, e si lava per molte volte la fecula con acqua fredda: indi va disseccata a leggerissimo calore.

Giusta il dott. Pearson (1) 100 parti di farina di pomi di terra, spogliati della pellicola danno

Acqua	68	a	72
Farina	32	a	28
	100		100

(1) *Repertory of arts*, 111, 383.

La farina è composta di tre diverse sostanze,
cioè

Fecola	15	a	17
Materia fibrosa	8	a	9
Elementi o mucillaggine	5	a	6

28 32 (1)

Il sig. Skrimshire nel 1.^o volume del *Giornale di Nicholson* ha dato alcuni dettagli utili su la quantità di fecola nelle differenti varietà di pomi di terra, e su la maniera di estrarla.

Si possono esaminare le proprietà della fecula nell'amido ordinario.

1. Essa non è solubile nell'acqua, se non quando è riscaldata a 171.^o: quando poi si eleva la temperatura a 182.^o, la soluzione si rappiglia in una gelatina trasparente e tenace. Mercè l'evaporazione a un calore leggiero, questa gelatina si raggrinza e forma una sostanza frangibile e trasparente, che molto si rassomiglia alla gomma: la soluzione di fa-

(1) L' Amido, secondo i signori Gay-Lussac e Thenard, è formato di

Carbonio . . .	43,55
Ossigeno. . .	49,68
Idrogeno . . .	6,77

100

(Nota del trad. franc.)

rina in una gran quantità di acqua è precipitata dall' acetato di piombo, non mai da altro sale metallico.

2. La farina è insolubile nell' alcool e nell'etere.

3. Gli alcali liquidi puri agiscono sulla farina, e la convertono in gelatina trasparente. Questo composto è solubile nell' alcool.

4. L'acido solforico la scioglie lentamente: si sprigiona dell'acido solforoso; ed il carbone è così rigonfio, che si può rovesciare il vaso senza che cada quello che vi si contiene.

5. L'acido nitrico, alla temperatura dell' atmosfera, agisce sulla farina e la scioglie, ma non si forma acido ossalico, a meno che non sia riscaldata.

6. La fecula ne' vegetabili si converte spontaneamente in zucchero. Su questa proprietà è fondata l'arte di formare la birra.

Secondo il sig. Thomson la fecula è suscettibile di unirsi chimicamente colla polvere di concia (*Nich. Journ.* 8. IX, 74). Ciò non ostante il dott. Bostoch dubita con ragione dell' esistenza di questa combinazione (*Nichol. Jour.* XVIII, 33).

7. Riscaldata fortemente la farina diviene dapprima gialla, indi rosso-bruna, si rammollisce, si gonfia, ed esala un odor penetrante. Se l'operazione è spinta tropp' oltre ne risulta una sostanza adoperata da tintori di tele dipinte sotto il nome di *gomma del paese*. Distillata in vasi chiusi, dà un acido chiamato *piromucoso*. Dappoco si è dimostrato non esser questo che aceto impuro.

8. Diviene acida esposta all' aria umida.

Glutine :

Si può ottenere il *glutine* dal fiore di farina con un processo semplicissimo . Con questa farina e con una piccola quantità di acqua si forma una pasta molle e duttile : indi va lavata sotto un piccolo filo di acqua , impastandosi continuamente tra le dita . L'acqua trasporta la secula , e diviene lattiginosa . Quando l'acqua passa chiara , si lascia di lavare , e resta nelle mani il glutine puro .

Il glutine ha le seguenti proprietà .

1. È grigio , e talmente elastico , che stirato ritorna sopra se stesso come la gomma elastica . Non ha sapore sensibile ; e non si fonde nè perde la sua tenacità nella bocca .

2. Esposto a un calor mite , si dissecca lentamente , e diviene friabile , duro , mezzo-trasparente , di color bruno , e talvolta come quello del vischio . Spezzato presenta una frattura vetrosa . In questo stato esso è solubile nell' acqua .

3. Conservato umido fermenta e soggiace ad una sorta di putrefazione , spargendo un odore spiacevolissimo . Nel medesimo tempo si sviluppa una certa quantità di acido che si scorge dall' odore , e che ritarda molto la putrefazione del glutine . In questa circostanza differisce molto dal glutine animale .

4. Riscaldato prontamente , dapprima si gonfia ; poscia si fonde , si annerisce , e tramanda un odore

simile a quello del corno che brucia . Distillato in vasi chiusi dà un' acqua impregnata di carbonato di ammoniaca , una gran quantità di olio bruno fetido e densissimo , del sotto-carbonato d' ammoniaca , e del gas idrogeno carburato . Questi prodotti rassomigliano molto a quelli delle sostanze animali .

5. Si dice generalmente ch'è esso insolubile nell' acqua , nell' alcool e nell' etere . Dopo la fermentazione è solubile nell' alcool ; e questa soluzione può essere adoperata come vernice . Intanto dietro gli sperimenti recenti del dott. Bostock , sembra che il glutine si sciogla nell' acqua con una lunga digestione . La soluzione è precipitata dall' acetato e dal sopracetato di piombo , dal muriato di stagno ; e da altri reattivi (*Nichol. Journ. XVIII. , pag. 34.*)

6. Tutti gli acidi disciolgono il glutine , e gli alcali lo precipitano ; con ciò però si trova alterato, e privo della sua elasticità . Prova il medesimo cambiamento quando è sciolto negli alcali puri , ed è precipitato dagli acidi .

7. Esiste in gran copia nella farina , di cui costituisce circa la quarta parte , ed è essenziale al suo stato di perfezione . Si trova altresì nel succo di certi vegetabili . (*Ved. la Memoria di Proust sulla fedula verde de' vegetabili . Journ. de physiq.*) .

S E Z I O N E X I.

Caoutchouc , o Gomma elastica .

Il *Caoutchouc* è prodotto da alcuni alberi originarj del Brasile , l' *Hevea Caoutchouc* , e da' *Jatropha elastica* . Allorchè si fende la scorza di questi alberi , ne scaturisce un succo bianco , lattiginoso , che si condensa immediatamente all' aria in una sostanza elastica ; e quando è applicato a strati successivi sopra forme d' argilla , si configura in bottiglie che si trovano nel mentovato paese . Questo succo preservato immediatamente e con molta precauzione dal contatto dell' aria , può esser conservato per qualche tempo senza rendersi concreto, ed è in tal modo che si è giunto a portarlo liquido in Europa . Intanto , benchè esso sia ben racchiuso , una sua parte a lungo andare prende una forma solida . Se fosse facile provvedersi del mentovato liquido , sarebbe vantaggiosissimo per rendere impermeabili la tela e la seta .

1. Il *Caoutchouc* è infiammabile , e brucia con una fiamma brillante nell' aria atmosferica e con una chiarezza molto maggiore nel gas ossigeno e nell' acido ossi-muriatico .

2. E' insolubile nell' acqua e nell' alcool . Intanto, allorchè lunghe strisce di *caoutchouc* si son fatte girare intorno ad una verghetta di vetro o di metallo e si faccian bollire nell' acqua per una o due ore, gli or-

li si attaccano insieme , e si forma un tubo incavato .

3. Il caoutchouc è solubile nell' etere , ma non in quello del commercio . Per rendere l' etere suscettibile di sciogliere il caoutchouc , fa d' uopo lavarlo nell' acqua , come si vedrà appresso . Questa soluzione può essere adoperata a formar de' tubi o de' vasi di ogni forma . La principale difficoltà nell' adoperarlo è dovuta alla gran volatilità dell' etere , il quale fa che le sonde od altri strumenti , pe' quali è usato , si gonfino , e non possano più servire .

4. Il caoutchouc è solubile negli olj volatili ; ma quando questi sono evaporati , lo lasciano nello stato glutinoso e privo di una parte della sua elasticità . L' olio di petrolio lo scioglie e lo lascia senza cambiamento dopo la sua evaporazione . Per altro uno de' dissolventi più utili del caoutchouc sembra essere l' *olio di cajeput* , sostanza introdotta da poco nella farmacopea del Collegio di Medicina di Londra . Si ottiene una soluzione glutinosa da cui l' alcool estrae l' olio volatile : Il caoutchouc galleggia nella superficie nello stato di semi-fluido ; ma poi s' indurisce , e ripiglia le sue proprietà esposto all' aria . Ciò ch' è solamente increbbevole in questo processo è il costo del dissolvente .

5. Il caoutchouc è attaccato dagli alcali , e quando vi è serbato per qualche tempo , perde la sua elasticità .

6. L' acido solforico è decomposto dal caoutchouc : si sprigiona dell' acido solforoso , e resta del carbone .

L'acido nitrico agisce sul corpo medesimo coll'ajuto del calore : si forma dal gas nitroso , ed il residuo contiene dell'acido ossalico cristallizzato .

7. Quando è distillato dà dell'ammoniaca , d'onde si può conchiudere che contiene dell'azoto , indi una gran quantità di gas olezzante e del gas idrogeno carborato densissimo che brucia con una fiamma brillante rimarchevole .

SEZIONE XII.

Fibra vegetabile .

Dopo estratte tutte le sostanze solubili dal legno , facendolo bollire per lungo tempo nell'acqua , e poscia soggettandolo a digerirsi nell'alcool se ne ottiene una sostanza fibrosa , da alcuni chimici denominata *legnosa* : Sia qualunque la specie de' legni da cui si ricava, le sue proprietà sembrano essere uniformemente le stesse .

1. Essa è perfettamente insipida , senza odore e colore . Il suo peso specifico in generale è inferiore a quello dell'acqua .

2. E insolubile nell'acqua a qualunque temperatura .

3. Gli alcali fissi puri agiscono sulla fibra legnosa , e la rendono molle , e bruna .

4. L'acido solforico concentrato l'annerisce immediatamente , e la converte in carbone dopo una digestione prolungata .

5. L'acido nitrico la decompone coll' ajuto del calore , e si formano degli acidi ossalico , malico , ed acetico .

6. Esposta al calore dà un acido chiamato *piro-legnoso*, che omai si è provato essere della stessa natura dell'acido acetico . Quest' acido tiene in combinazione dell' olio empireumatico , di cui non può esser privato che a gran stento , ed altresì un tantino di ammoniaca . Di qui risulta che la fibra vegetabile contiene dell' azoto : Il carbone che resta nella storta è molto superiore a quello che si ottiene co' processi ordinarij . Per questa proprietà, sono stati adoperati cilindri di ferro nella sua distillazione, onde ottenere il carbone necessario alla fabbrica della polvere da cannone .

7. La fibra legnosa nella sua esposizione all'aria perfettamente asciutta non prova alcun cambiamento: frattanto l'azione dell' aria umida la converte in nero , facendola passare per parecchie gradazioni intermedie . Quando si fa l'esperienza nel gas ossigeno , si forma dell'acido carbonico . Il medesimo legno , quando è umido , ha poca tendenza alla decomposizione allorchè vien tolto dal contatto dell'aria (1) .

(1) Giusta l'analisi de' signori Gay-Lussac e Thenard (*loc. cit.*) la quercia è formata di

Carbonio	52 , 33
Ossigeno	41 , 78
Idrogeno	5 , 99

100

SEZIONE XIII.

Materia colorante .

I. Le materie coloranti vegetabili presentano una gran varietà di fenomeni nei loro rapporti coi diversi agenti chimici a cagione delle sostanze, nelle quali si trovano . Chaptal ha distribuito in quattro varietà tutte le materie coloranti . 1. Quelle combinate colla materia estrattiva : 2. quelle che sono accompagnate da gomma , e nell' uno e nell' altro caso sono solubili nell' acqua : 3. quelle ch' esistono nella farina de' frutti, che si sciolgono facilmente nell' acido solforico : 4. il principio colorante che aderisce accidentalmente alla resina , e che non si scioglie se non nell' alcool , nell' olio o in un alcali .

II. L' estrazione delle materie coloranti dalle diverse sostanze che le somministrano , e la loro fissazione sulla seta , sulla lana e sul cotone costituiscono l' arte del *tintore* , i cui dettagli sono estranei a quest' opera . Non darò qui che alcuni principj ge-

L' ellera è formata di

Carbonio	51 , 45
Ossigeno	42 , 75
Idrogeno	5 , 82

100

(Nota del traduttore franc.).

Chim.t.III.

15

nerali, rimettendomi per più estese notizie alla memoria da me pubblicata su questo oggetto nelle *Memorie di Manchester*, ed alle opere di Berthollet e Brancroft.

III. Tra le materie coloranti, adoperate nella tintoria, alcune possono fissarsi sulle stoffe in un modo permanente, senza il soccorso di altre sostanze; mentre alcune altre comunicano un colore che può esser portato via mercè l'acqua. Intanto questa seconda classe può esser fissata sulla stoffa in un modo durevole col mezzo di un *mordente*, che il sig. Henry ha proposto di denominarsi *base*. I colori permanenti per sé medesimi sono stati chiamati dal dott. Brancroft, *colori sostantivi*, e quelli ch' esigono una base, *colori adjettivi*.

IV. Le basi più importanti adoperate per fissare le materie coloranti sulla seta o su i cotone sono l'allumina, l'ossido di ferro, e l'ossido di stagno. È adoperata l'allumina in combinazione cogli acidi solforico o acetico, e l'ossido di stagno cogli acidi nitro-muriatico, muriatico, acetico o tartarico. Per tingere, il metodo più ordinario è quello di passar la sostanza in una decozione della materia colorante, ed indi in una soluzione di base. Allora il principio colorante si fissa in una maniera permanente sul tessuto, e talvolta scambia troppo per la sua unione colla base. Per le tele dipinte si applica la base, addensata colla gomma o colla farina, sul tessuto per mezzo di tavole di legno o di un cilindro di rame. Allora si asciuga la tela, e si passa in una decozione della ma-

teria colorante che aderisce solamente alle parti della tela coverta di base .

V. Tutti i colori adoperati per la tintura si riducono a quattro : al blu , al rosso , al giallo , ed al nero .

L'indaco è la sostanza adoperata per tingere a blu, la quale non esige l'intermedio di una base . È prodotta da molte piante native dell' America e dell' Indie meridionali e settentrionali , denominate *Indigofere* . Debbesi raccogliere la pianta un poco prima della fioritura e si fa macerare in grandi bacili, finchè si stabilisca una fermentazione . Durante quest' operazione si separa una polpa fissa e polverulenta , che da verde , qual era prima , diviene bianca allorchè si espone all' aria . Le operazioni per separare e raccogliere l'indaco , sono troppo complicate per poterle descrivere in questo luogo . Chi ne brama dettagli più estesi , ricorra al *Dizionario del sig. Aikin* .

Si è supposto che l'indaco sia una varietà della fecola ; ne differisce però per molte proprietà . L'olio bollito sull' indaco ne discioglie circa una nona fino alla dodicesima parte . Intanto la materia colorante resta senza alterazione ; è la soluzione , che sembra consistere principalmente in estrattivo , ha un color bruno rossastro . L'indaco è insolubile nell' alcoole, nell' etere , negli olj fissi e negli olj volatili . Il suo dissolvente appropriato è l'acido solforico : Questa soluzione è adoperata allungata per formare quel che si chiama *blu di Sassonia* . Quando però le si toglie all' indaco una parte del suo ossigeno , esso diviene

solubile nell'acqua, e il suo colore cangia da blu in verde. Esso ripiglia il suo primo colore coll'esposizione all'aria assorbendone l'ossigeno. Questa disossidazione si effettua, facendo fermentar l'indaco con crusca ed altre materie vegetabili, o decomponendo il solfato di ferro verde in contatto con esse. Le sostanze tinte con quest'indaco privato di ossigeno son verdi quando son cavate fuori dal tino; acquistano però il color blu esposte all'aria. Allora l'indaco diviene insolubile, e forma una tintura solidissima.

Sembra trovarsi nell'indaco un certo grado di ossidazione essenziale all'esistenza del suo color blu, e che in alcune proporzioni più o meno elevate ne distrugge il colore. L'acido nitrico allungato discioglie l'indaco; ma la soluzione è gialla, e l'indaco è decomposto. Si osserva un leggiero strato di materia resinosa nuotante sulla superficie. Quando si tolga via questa pellicola, e che dopo aver fatto evaporare a consistenza di miele si torni a disciogliere nell'acqua fredda, e che finalmente questa dissoluzione si mescoli con un'altra di potassa, si otterranno de' cristalli gialli, che consistono in un principio amaro unito colla potassa. Questi cristalli involuppati in una carta, e battuti sopra un'incudine, detonano sprigionando una fiamma porporina. Se ad un grammo o due d'indaco in polvere fina si aggiungano 31 grammi di acido nitroso fumante, la miscela si riscalda, si sprigiona del gas nitroso con alcune scintille, e finalmente tutta la materia s'infiamma.

L'acido muriatico non esercita veruna azione

sull' indaco ; l' acido però ossimuriatico distrugge il suo colore . Dietro di ciò è stata commendata la soluzione d' indaco nell' acido solforico per saggiare la forza delle soluzioni di acido ossimuriatico , e regolar la loro applicazione nell' imbiancamento .

Gli alcali non agiscono sull' indaco ove non sia stato prima disossigenato in parte ; ed allora torna a comparire il color verde : questo però è rimpiazzato immantinente da un color blu quando vi ha dell' ossigeno assorbito .

La distillazione dell' indaco somministra poche nozioni sulla natura di questa fecula . Se ne ottengono i prodotti ordinarj delle materie vegetabili , ed inoltre una porzione di ammoniaca (1) .

(1) Il sig. Chevreul ha provato che l' indaco è un principio immediato de' vegetabili, suscettibile di cristallizzare in aghi porporini di un' apparenza metalliza ; che si può ottenere in questo stato per via secca e per via umida ; che l' indaco è un tantino solubile nell' alcool bollente ; che si distingue soprattutto dagli altri principj vegetabili conosciuti per la proprietà di volatilizzarsi sotto la forma di un bel vapore porporino ; che è anche caratterizzato da' cangiamenti che prova coll' acido nitrico . Ha dimostrato che operando con un acido nitrico a 18. ° si converte l' indaco in *acido ossalico* , in *amaro di Welter*, in un'altra *sostanza amara*, ch' egli chiama *amara al minimum*, e in una *sostanza resinosa* che ritiene dell'acido nitrico in combinazione .

Ha provato che l' indaco di pastello è assolutamente lo stesso di quello dell' albero dell' indaco .

(Nota del trad. franc.) .

2. Le sostanze principalmente adoperate pe' colori rossi sono la cocciniglia (insetto cui è stato attribuito il colore pel nutrimento che prende sulle foglie del *Cactus opuntia*, L.). Il girasole, la robbia, il legno del Brasile, ed i fiori di zafferano. I quattro primi colori sono solubili nell'acqua; ma l'ultimo non lo è che per l'intermedio di un alcali. Questi sono colori aggettivi. Benchè il color naturale della cocciniglia sia il cremisi, è ciò non ostante adoperata per la tintura scarlatto, per la quale si fa uso del sopra-tartrato di potassa. La base mercè la quale si attacca il colore alla tela, è l'ossido di stagno. Se ne può esser convinto colla sperienza. Una decozione di cocciniglia non dà alla tela che una tinta fugace; ma se in essa siasi disciolto un tantino di sopra-tartrato di potassa, ed indi vi si aggiunga del nitro-muriato di stagno, si otterrà un colore scarlatto permanente.

I colori gialli sono il sommacco, il legno giallo, lo scotano, la scorza della quercia-cedro, etc. che danno diverse gradazioni quando stanno combinati alla tela coll'intermezzo dell'allumina, dell'ossido di ferro, o dell'ossido di stagno. Così la quercia-cedro dà coll'allume un giallo brillante; coll'ossido di stagno tutte le gradazioni dal citrino pallido fino al ranciato eupio; e coll'ossido di ferro un color cupo: coll'indaco poi forma del verde.

V. La principale base del color nero è l'ossido rosso di ferro combinato coll'acido gallico, e col

tannino , ed allora questo colore ha la medesima base dell' inchiostro .

VI. Non solamente le materie coloranti vegetabili sono suscettibili di esser fissate sulla tela , ma si può anche ottenerle sotto forma secca ed in combinazione colla base . Quando altresì una soluzione di solfato di allumina è aggiunta ad una decozione di robbia nell' acqua , la materia colorante si precipita in combinazione coll' allumina , formando ciò che si chiama una *Lacca* . Il sig. H. Englefield prescrive il processo seguente per ottener quest'ultima . Mettete 62 grammi di robbia di Olanda in un sacco di tela , capace di contenere il triplo o il quadruplo di questa quantità ; sopravversatevi un litro di acqua distillata , e pestate in un mortajo per quanto sarà possibile , senza lacerare il sacco ; l' acqua si caricherà di una materia colorante , e diverrà opaca e torbida . Separatela , e ricominciate l' operazione , sinchè l' acqua esca ben chiara , ciò che d' ordinario avviene nella quinta o sesta lavanda : riunite tutte queste acque in un vaso di terra , o di rame stagnato bene , e fate bollire : versate allora il liquore in un altro vaso ; aggiungetevi 31 grammi di allume disciolta in un litro di acqua , e mescolate bene , agitando : aggiungete 46 grammi di una soluzione saturata di sotto-carbonato di potassa : si produrrà una effervescenza violenta , e la materia colorante sarà precipitata . Agitate il mescolaglio mentre è caldo , e lavate molte volte con acqua bollente ; voi otterrete presso a poco

46 grammi di una lacca, che contiene le due quinte del suo peso di allumina.

Si possono ottenere altre lacche di differenti colori, impiegando diversi legni di tintura. Coll'infusione della cocciniglia per mezzo dello stagno si ottiene un bel colore chiamato *Carminio* (1).

(1) Il sig. Chevreul ha ottenuto il colore di legno di campeggio nello stato di purezza, e l'ha chiamato *Ematino*, dalla parola *ematorylum*, colla quale è designato il genere, cui appartiene questa pianta di campeggio. L'ematino è un principio immediato, molto rimarchevole sotto il rapporto delle combinazioni ch'esso forma cogli acidi, cogli alcali, colle terre e cogli ossidi. In generale gli acidi lo fan cangiare al giallo ed al rosa; gli alcali al blu violetto. L'idrogeno solforato vi si combina e lo scolora quasi intieramente. Il calore fa passare la sua soluzione nell'acqua dal giallo al rosso porporino. L'ematino cristallizza in piccole pagliette, che rassomigliano all'oro pallido: esso nella distillazione dà dell'acido nitrico, dell'ammoniaca, dell'olio, e lascia un poco più della metà del suo peso di carbone.

L'ematino precipita leggermente la gelatina; ma quando è unito al principio insolubile che l'accompagna nel legno di campece, agisce nella maniera di una soluzione di noce di galla sulla gelatina.

(Nota del trad. franc.).

SEZIONE XIV.

Tannino, o Principio tannante.

Il Tannino esiste abbondantemente nella scorza di quercia, nel salcio, e nella noce di galla. La scorza interna più prossima al legno contiene la maggior quantità di tannino: quello ch'è contenuto nell'interno, è accompagnato da maggior quantità di estrattivo. L'epidermide ne somministra pochissimo.

1. Si può ottenere il tannino con alcuni de' processi seguenti: ma secondo il sig. Davy è difficile procacciarselo nello stato di purezza.

1. Versate in una forte infusione di noce di galla del muriato di stagno, finchè il precipitato giallastro che si è dapprima fermato in abbondanza, cessi di aver luogo. Lavate il precipitato con una piccola quantità di acqua distillata, ed indi versatevi una quantità di acqua sufficiente a disciolarlo. Precipitate l'ossido di stagno da questa soluzione con una corrente d'idrogeno solforato, e colla evaporazione otterrete il tannino. Intanto il dott. Bostock pretende che il tannino è alteratissimo da questa operazione; e la stessa osservazione, benchè in un modo men forte, può essere applicata agli altri processi successivi.

2. In una soluzione saturata d'infusione di noce di galla versate una soluzione di carbonato di potassa. Il precipitato giallastro, dopo di essere stato lavato con una piccola quantità di acqua, darà del tannino. Il sig. Davy osserva che il tannino così

preparato, non è perfettamente puro, ma che contiene una piccola quantità di acido gallico e di alcali.

3. Versate in una infusione di noce di galla dell'acido solforico o muriatico: si formerà un precipitato, che sarà disciolto di bel nuovo nell'acqua, e l'acido sarà saturato con carbonato di potassa. Aggiungendo una maggior quantità di alcali, il tannino si precipiterà, e sarà purificato lavandolo con una piccola quantità di acqua.

Il sig. Davy ha scoperto che la terra del Giappone o cacciù è composta di circa la metà di tannino, e il resto di estrattivo, di mucillagine e di materie terrose. Il dott. Bostock è di avviso che la sostanza di fresco introdotta in medicina, sotto il nome di estratto di *rhatania*, consista in tannino più puro di quello ch'è nel cacciù.

II. Il tannino ha le seguenti proprietà.

1. S vaporato a secchezza, forma una massa bruna fusibile, la cui frattura rassomiglia molto a quella dell'aloe: ha un sapore amaro, acre, ed è solubile nell'acqua, e molto più nell'alcool.

2. Gli acidi precipitano il tannino dalla sua soluzione acquosa.

3. I carbonati alcalini producono lo stesso effetto.

4. La soluzione acquosa, versata in una soluzione di colla (gelatina animale addensata) forma immediatamente un coagolo insolubile nell'acqua bollente, ed elastico come il glutine.

Si può preparare la soluzione di gelatina ad oggetto di precipitare il tannino, sciogliendo della colla

di pesce nell' acqua nella proporzione di 9 decigrammi per 20 grammi di acqua . Il precipitato consiste in 54 di gelatina e 46 di tannino . Un eccesso della soluzione torna a sciogliere in parte il precipitato. Su questa proprietà è fondata l' arte di conservare i cuoi.

Ho saputo dal dott. Ducan il giovane, il quale ha fatto numerose sperienze sul tannino , che la proporzione degl' ingredienti di questo precipitato varia molto , giusta la maniera con cui è prodotto , e che l' insolubilità nell' acqua non è un carattere costante. Esso facilmente si scioglie nell' ammoniaca . Il dott. Bostock ha trovato altresì che il tannino e la gelatina non si uniscono in proporzioni costanti , e che il composto non è sempre insolubile nell' acqua . (Ved. la sua memoria nel *Giorn. di Nicholson* , XXIV , 1.)

5. Il tannino forma colla fecola o coll' amido un precipitato che difficilmente si scioglie nell' acqua fredda , e facilissimamente nell' acqua calda .

6. Dà un precipitato insolubile col glutine .

7. È precipitato da' sali a base terrosa , come i nitrati di barite , di calce , ec.

8. È precipitato altresì da' sali a base metallica, quali sono l' acetato di piombo , il muriato di stagno , il muriato di oro , il solfato di ferro , il tartrato di antimonio , il muriato di platino .

Il solfato di ferro verde non produce cangiamenti nelle soluzioni del tannino , ma il solfato rosso vi forma un precipitato torchiuiccio cupo . Questo precipitato differisce dal gallato di ferro , per essere decomposto dagli acidi . Un eccesso di solfato

rosso torna a disciogliere il precipitato, e dà un liquore nero o di un blu nerastro. Il solfato rosso è disossidato mediante la sua unione col tannino, il sale diviene solfato verde, e l'ossigeno si combina al tannino. Si può ossigenare il tannino, facendo passare dell'acido muriatico ossigenato a traverso della sua soluzione.

Non più che da pochi anni in qua che si conosce che il tannino è prodotto dalla natura, e la chimica non ha fatto che separarlo dalle diverse sostanze colle quali è combinato. Ma il sig. Hatchett ha fatto una scoperta importante sulla formazione artificiale del tannino con sostanze, nelle quali neppur si sospettava la sua presenza, e che non ne contengono che gli elementi. Le operazioni, ond'è formato, sono numerosissime; l'autore però le ha ordinate in tre classi. 1. Si può eseguire la formazione del tannino coll'azione dell'acido nitrico sul carbone vegetabile o animale. 2. distillando l'acido nitrico con resina, con sangue di drago e diverse altre sostanze resinose. 3. Coll'azione dell'acido solforico sulla resina, sulla gomma elemi, sull'assa fetida, sulla canfora ec. Tra questi processi scèglierò il più semplice ch'è dettagliato dal sig. Hatchett nella sua memoria (*Phil. Trans.* 1805, e 1806).

A cento grammi di carbone in polvere, messi in un matraccio, aggiungete 900 grammi di acido nitrico di 1, 4 di peso specifico, allungato nel doppio del suo peso di acqua: situate il vaso sopra un bagno di sabbia, e continuate la digestione, finchè

il carbone si sia disciolto : succederà un violento sviluppo di gas nitroso , e nel secondo giorno forse sarà necessario di aggiunger di nuovo 450 grammi , od anche talvolta 1000 grammi di acido nitrico , e voi proseguirete la digestione per cinque o sei giorni. Voi otterrete una soluzione bruna rossa che farete svaporare a secchezza in un vaso di vetro , badando bene a regolare il calore in maniera , che si sprighioni l'acido senza decomporre il residuo . Otterrete una sostanza bruna brillante avendo la fattura resinosa , e del peso di 116 a 120 grammi . Questa sostanza ha le seguenti proprietà .

1. Facilmente si scioglie nel acqua acqua fredda e nell'alcool .
2. Ha un sapore astringente .
3. Esposta al calore dà un tantino di fumo , si gonfia molto ; e somministra un carbone voluminoso .
4. la sua soluzione acquosa arrossisce la carta di girasole
5. La soluzione precipita abbondantemente i sali metallici , e soprattutto il muriato di stagno , l'acetato di piombo , e il solfato di ferro rosso . Questi precipitati per la maggior parte son bruni ; inclinati alla cioccolata , tranne quello di stagno ch'è grigio nerastro .
6. L'oro è precipitato allo stato metallico .
7. Precipita i sali terrosi .
8. Precipita istantaneamente la gelatina nello stato di un coagolo insolubile nell'acqua fredda e nell'acqua calda .

Non si può dunque dubitare più dell'identità di questa sostanza col tannino ; poichè questi due corpi hanno le stesse proprietà caratteristiche . La sola differenza essenziale è che il tannino naturale è di-

strutto dall' azione dell' acido nitrico, mentre il tannino artificiale è formato coll' azione di quest' acido; e la sostanza artificiale, quando si è formata, resiste potentemente all' azione decomponente degli acidi che distruggono con facilità il tannino naturale. Il sig. Hatchett ha trovato ben anche delle differenze essenziali tra la facilità della distruzione delle diverse varietà del tannino coll' acido nitrico. Quello della quercia e del cacciù sono i meno distruttibili; e in generale le varietà del tannino sembrano essere meno permanenti in proporzione della quantità di mucilaggine che contengono. Le infusioni del tannino fattizio differiscono altresì da quelle del tannino naturale in ciò che esse non si muffano punto col tempo. Trattanto il dottor Bostock non ha confermato questo carattere, poichè ha osservato che la soluzione del tannino artificiale si muffa.

La sostanza artificiale è più pura del tannino naturale, poichè essa è interamente libera di acido gallico non che di estratto. Le proprietà del composto fattizio differiscono poco, secondo la maniera della loro preparazione; soprattutto pel colore de' precipitati ch' esso forma nelle soluzioni metalliche. Quelli formati dal tannino artificiale, son sempre ombrati; quelli poi del tannino naturale sono di un giallo pallido, o di un giallo chiaro (1).

(1) L' esperienze fatte dal sig. Chevreul su i tannini artificiali, e sopra parecchie sostanze vegetabili, l' han condotto a' risultati seguenti.

S E Z I O N E X V.

Cera.

Per lungo tempo si è pensato che la *cera delle api* fosse semplicemente la polvere delle stamigine delle

1. L'acido nitrico, agendo sulle *matérie végétabili*, non produce una sostanza unica che precipita la gelatina; così l'*amaro di Welther*, l'amaro ricavato dall'aloë, che il sig. Braconnot ha chiamato *acido aloetico*, la sostanza amara ed acida che il sig. Chevreul ha ricavato dall'estratto di fernambotte, precipitano la gelatina come il tannino preparato col carbone. Queste sostanze sembrano essere tante combinazioni di materie organiche più o men decomposte, e di acido nitrico. Colla distillazione esse danno dell'acido carbonico, dell'acido prussico, un gas infiammabile, gas azoto, gas nitroso, ec. Esse si uniscono alle basi senza decomorsi, ed allora formano delle combinazioni, che detonano vivamente, e che si fondono come un miscuglio di nitro e di carbone.

L'acido nitrico, unendosi al carbone di terra, forma de' composti che differiscono tra loro, secondo la proporzione dell'acido. Il più rimarchevole è quello ch'è insolubile nell'acqua, che arrossisce la carta di tornasole, che si scioglie nel carbonato di potassa senza perdere il suo acido, che si fonde col calore, dando del gas nitroso, dell'acido carbonico, del gas infiammabile, ec. che si scioglie nell'acido nitrico, e forma una sostanza tannante.

2. L'acido solforico produce colla canfora una sostanza solubile nell'acqua, che il sig. Hatchett ha riguardato come una specie di tannino artificiale, poichè precipita la gelatina. Il sig. Checreul, avendo esaminata l'azione dell'acido solforico sulla canfora, ha veduto che questa sostanza era acida, che la sua soluzione nell'acqua era verde per riflessione, e gialla rossastra per rifrazione, che facendola svaporar dolcemente se ne otte-

piante, elaborata da questa specie di animali in organi particolari. Intanto Haber ultimamente ha dimostrato (*Nich. Journ. IX. p. 182.*), che questa opinione è erronea ; poichè ha provato che le api proseguono

nevano de' fiocchi carbonosi ed un residuo rossastro , che colla distillazione dà del gas acido solforoso e del gas idrogeno solforato. Egli ha veduto che questa sostanza formava colla barite una combinazione rosea , solubile nell' acqua , che si convertiva in solfuro allorchè veniva riscaldata in un tubo di vetro . Dietro queste qualità egli vi ha riguardata una combinazione d' acido solforico , e di una materia proveniente dalla decomposizione della canfora .

Egli ha esaminato la materia carbonosa che si forma egualmente dall' azione dell' acido solforico sulla canfora , e vi ha riconosciuto le proprietà seguenti . Essa è insolubile nell' acqua ; intanto arrossisce fortemente la carta di tornasole : dà colla distillazione dell' idrogeno solforato e dell' acido solforoso : gli alcali , sciogliendola , non ne separano che una quantità di acido solforico infinitamente piccola : egli l' ha riguardata come una combinazione intimissima di acido solforico , e di materia carbonosa .

3. Le esposte osservazioni , avendo convinto il sig. Chevreul dell' esistenza di un gran numero di sostanze artificiali assolutamente differenti per loro natura , che precipitavano la gelatina , è stato condotto ad esaminare i tannini naturali . Sappiamo che non ancora egli ha terminato tutte le ricerche che si ha proposto su tal soggetto : quelle però che ha fatto , son bastevoli a provare , che non si può più considerare il tannino come una specie di principio immediato de' vegetabili , che differisce dagli altri per la proprietà di precipitare la gelatina . Così l' ematino , disciolto nell' acqua , non precipita la gelatina che a capo di alcune ore : ma quando esso si è combinato al principio insolubile che gli è unito nel legno del campeggio , la precipita

a formar la cera , quando sono nudrite solamente con zucchero bruno o con mele . Così è probabile che il zucchero contenga tutti i principj della cera , e che questa non sia che il risultato di una nuova

immantinente : e in questo caso si vede che una combinazione aumenta l'intensità della proprietà tannante . Non si può confondere l'ematina nè col cacciù nè colla noce di galla : in conseguenza la precipitazione della gelatina non può servire a caratterizzare un principio immediato . Egli ha fatto vedere che l'estrattivo delle foglie del pastello , trattato coll' alcool , dava a questo una combinazione tripla d'acido vegetabile , di color giallo , e di un tantino di materia animale che precipitava la gelatina ec. ec. ec. Alcune esperienze che ha cominciato sulla noce di galla , sembrano indicare che il tannino di questa sostanza non sia che una combinazione di acido gallico e di una materia insolubile nell'acqua , che per conseguenza ha bisogno di essere combinata all'acido gallico per divenire astringente .

4. La proprietà tannante , o quella di precipitare la gelatina , e di formare colle materie animali alcune combinazioni difficilmente alterabili , va dovuta sicuramente ad una grande affinità degli astringenti per le materie animali , e ad una particolare disposizione di formare delle combinazioni solide ; ed è provato da ciò , che molti corpi inorganici di questa condizione precipitano la gelatina a modo degli astringenti , quali sono il muriato d'iridio , il muriato di zirconia ec. ec. Quel che vi ha di osservabile è il sapore astringente de' mentovati corpi : e finalmente si trova che le sostanze , le quali formano combinazioni insolubili colle materie animali , e poco solubili nell'acqua , e che per siffatta proprietà possono essere adoperate a conservar queste materie , hanno un sapore astringente , misto di un sapore amaro o zuccherato . Poichè la proprietà di precipitare la gelatina , quella di avere un sapore astringente , e quella di conservare le materie animali si trovano ne' corpi organici o inorganici , che sono di una materia assolutamente diversa , fa d'uopo dedurne , che queste proprietà sono insufficienti per distinguere un corpo , o per alligare nel medesimo genere que' che ne sono dotati .

(Nota del trad. franc.)

combinazione de' suoi principj, operata da questo animale.

È anche ben fondato che la cera è un prodotto della vegetazione. Ella forma la vernice che compare sulla parte superiore delle fronde di alcuni alberi, e che si può ricavare privando coll'acqua e coll'alcool le foglie schiacciate di tutto ciò ch'è solubile in questo liquido, e poscia facendo macerare con ammoniaca che scioglie la cera, e che l'abbandonando coll'addizione dell'acido solforico. La cera esiste altresì nella sostanza chiamata *lacca* in combinazione con una materia colorante, e si ottiene in gran quantità dalle bacche della *Myrica cerifera*, facendole bollire nell'acqua, e schiacciandole nel medesimo tempo. La cera si fonde e si eleva nella superficie sotto forma di una schiuma che si concretata col raffreddamento (1).

Le diverse specie di cera nel loro stato naturale hanno molto colore e odore. Possono esser private dell'uno e dell'altro, esponendole in lamine delicate all'azione della luce e dell'aria; ovvero più prontamente, col gas acido ossi-muriatico. La cera imbiancata ha le seguenti proprietà.

1. Il suo peso specifico è di circa 960, mentre l'acqua è di 1,000. Essa si fonde a circa 68.° centigradi, o almeno a 4.° di più della cera non imbiancata, e forma un liquido trasparente, che acquista gradualmente della consistenza, e ritorna final-

(1) Cûdet, *Annales de Chimie*, XLIV.

mente nello stato solido . Elevandosi il calore , la cera si fonde , ed una porzione si volatilizza . A un calore più elevato si decompone , e sprigiona del gas olezzante e idro-carburato . Il residuo carbonoso non forma che una piccola parte della cera decomposta . Dietro il risultato della sua combustione , Lavoisier conchiuse che la cera è formata di

82 , 28	carbonio
17 , 72	idrogeno

100

2. La cera è insolubile nell' acqua .

3. L' alcool bollente scioglie circa un ventesimo del suo peso di cera , dalla quale si separano 4 quinti col raffreddamento , ed il resto si precipita immediatamente coll' addizione dell' acqua . L' etere bollente ne discioglie circa un ventesimo del suo peso .

4. Gli alcali fissi la convertono in un composto saponoso , solubile nell' acqua calda . Una soluzione di ammoniaca calda la scioglie , e forma una specie di emulsione . Col raffreddamento la cera si eleva in fiocchi sulla superficie .

La cera di mirto , giusta l' esperienze del dott. Bostock , sembra differire dalla cera di ape per essere più fusibile (si fonde a 42.° centigradi) e più solubile nell' etere e nell' alcool .

S E Z I O N E XVI.

Principio amaro.

Il sapore amaro di alcuni vegetabili sembra essere dovuto ad una sostanza particolare che differisce da tutti gli altri principj vegetabili per le sue proprietà chimiche. Può essere estratto dal legno di cassia, dalla radice della genziana, dalle foglie di lupolo e da molte altre piante tenute in infusione per qualche tempo nell'acqua fredda. Questa sostanza è stata bene esaminata dal dott. Thomson, che le assegna le seguenti proprietà (*Sistema di Chimica*, tom. VIII..)

1. Quando si fa svaporare a secchezza a calor lento l'acqua caricata di questo principio, essa lascia deporre una sostanza gialla brunastra, che ritiene un certo grado di trasparenza. Una tal sostanza frattanto resta duttile per qualche tempo; finalmente però diviene frangibile: il suo sapore è estremamente amaro.

2. Quando è riscaldata, si ramollisce, si gonfia, e si annera: allora brucia senza molta fiamma, e lascia una piccola quantità di cenere.

3. È solubilissima nell'acqua e nell'alcool.

4. Non altera i colori blu vegetabili.

5. Non è precipitata dall'acqua di calce, non dalla barite, non dalla stronziana, nè prova azione per alcuna parte degli alcali.

6. L'infusione di noce di galla e l'acido gallico vi producono poco effetto .

7. Tra i sali metallici , il nitrato di argento e l'acetato di piombo sono i soli che la precipitano . L'effetto del nitrato di argento non può essere attribuito alla presenza dell'acido muriatico , poichè il nitrato di piombo non produce verun cangiamento nella sua soluzione . Il precipitato coll'acetato di piombo è abbondantissimo : questo sale somministra il miglior mezzo di scovrire il principio amaro , poichè con esso non esistono altre sostanze che lo decompongono .

Dietro l'esperienze recenti del sig. Hatchett sembra che il principio amaro si formi nel medesimo tempo che il tannino coll'azione dell'acido nitrico sull'indago .

Il sig. Chenevix ha estratto dal caffè crudo un'altra modificazione del principio amaro . L'infusione di questa sostanza , mescolata col muriato di stagno , gli diè un precipitato che lavò molto , indi lo allungò nell'acqua , e vi fece passare del gas idrogeno solforato , che precipitò lo stagno . Il liquido residuo , svaporato a secchezza , diè una sostanza mezzo-trasparente , come di corno . Questa sostanza non attraeva l'umidità dell'aria ; era essa solubile nell'acqua e nell'alcool ; e la soluzione mercè l'addizione di un alcali diveniva rossa scarlatta . La dissoluzione di ferro le dava una leggiera tinta verde , e quando essa era concentrata , dava un precipitato verde ; ed il muriato di stagno ne formava uno gial-

lo. Questa sostanza non precipitava la soluzione di colla.

Si può anche formare il principio amaro artificialmente, soprattutto coll'azione dell'acido nitrico sulle materie vegetabili ed animali. Welter l'ottenne facendo digerire della seta coll'acido nitrico; ed il sig. Hatchett l'ha formato col medesimo acido e coll'indaco. Il suo colore è giallo cupo, e il suo sapore estremamente amaro. Questa sostanza è solubile nell'acqua e nell'alcool, e suscettibile di cristallizzare regolarmente. Si unisce cogli alcali, e forma sali cristallizzabili. Il composto, formato da essa e dalla potassa, battuto sopra un'incudine detona, e s'infiamma come la polvere da cannone gettata sopra carboni ardenti. Dopo di tutto ciò ella sembra meritar meglio di essere considerata come un principio distinto da quello ottenuto coll'infusione de' vegetabili.

SEZIONE XVII.

Principio narcotico.

L'oppio ed altri prodotti vegetabili, che posseggono un potere narcotico, son composti di molti principj, de' quali abbiám fatto parola. Intanto contengono oltre a ciò un principio particolare, in cui risiede la proprietà narcotica.

I. Per ottenere il principio narcotico dall'oppio, fate digerire questa sostanza nell'acqua, e svaporate

la soluzione feltrata fino a consistenza di sciroppo . Si formerà un precipitato grumoso , che aumenterà coll' addizione dell' acqua . E esso consiste in tre sostanze distinte , cioè resina , estrattivo ossigenato , e principio narcotico . L' alcool bollente scioglie la resina e il principio narcotico , e questo si precipita col raffreddamento in cristalli colorati da un tantino di resina . Questi cristalli possono essere purificati con soluzioni ripetute e con cristallizzazioni .

II. 1. Il principio narcotico , ottenuto in tal modo , è bianco ; cristallizza in prismi rettangolari a base romboidale ; non ha odore nè sapore .

2. È insolubile nell' acqua fredda ; si scioglie però in 400 parti di acqua bollente , e si precipita raffreddandosi . La sua dissoluzione non altera punto i colori blu vegetabili .

3. È solubile in 24 parti di alcool bollente ed in 100 di alcool freddo . L' acqua lo precipita in istato di polvere bianca .

4. L' etere caldo lo scioglie , ma si precipita col raffreddamento . Quando è riscaldato in un cucchiajo , si fonde come la cera .

5. È solubile negli acidi , e ne è precipitato dagli alcali . Si scioglie nell' acido nitrico che divien rosso ; si forma dell' acido ossalico , e resta una sostanza amara .

6. Può esser combinato coll' acqua e coll' alcool mercè l' intermezzo della resina e dell' estrattivo , la cui presenza sembra renderlo originariamente solubile in questi fluidi .

SEZIONE XVIII.

Sughero , e suo acido .

Con questo nome s'intendè il sughero comune , che possiede alcune proprietà tutte particolari , soprattutto se è considerato sotto il rapporto dell' azione che l'acido nitrico esercita sopra di esso .

Ad una parte di sughero polverizzato e messo in una storta tubulata , aggiungete il sestuplo del suo peso di acido nitrico del peso specifico di 1,261 , e distillate il miscuglio a calor mite fin che vi passeranno de' vapori rossi . Allorchè la distillazione sarà inoltrata , vedrete nella superficie del liquido una sostanza gialla , simile alla cera . Mentre il liquido è ancor caldo , versatelo in un vaso di vetro soprapposto ad un bagno di sabbia ; e rimescolate continuamente con una bacchetta di vetro , finchè si addensi . Quando si svilupperà un vapor bianco penetrante , ritirate questa materia dal bagno di sabbia , ed agitate finchè sia fredda . Voi otterrete una massa ranciata , che mentre è calda ha un odore forte ed acre , e raffreddata manifesta un odore aromatico particolare . Versate su questa materia il doppio del suo peso di acqua bollente , riscaldete sino che sia liquefatta , e feltrate . Questo liquore , feltrato , depone col raffreddarsi un sedimento polveroso , e si cuopre di una pellicola sottile . Separate questo sedimento colla feltrazione ; e riducete il liquido a secchezza mercè l'evaporazione : una tal massa è l'acido

suberico . Si può purificarlo o saturandolo con un alcali , e precipitandolo con un acido , o facendolo bollire con polvere di carbone .

II. L'acido suberico ha le proprietà seguenti .

1. Non cristallizza .

2. Ha un sapore acido e leggermente amaro ; e quando è sciolto nell'acqua bollente , agisce sulla gola ; ed eccita la tosse .

3. Arrossisce i colori blu vegetabili , e cangia in verde la soluzione d'indaco nell'acido solforico .

4. L'acqua calda ne scioglie presso a poco una cinquantesima parte : e l'acqua bollente la metà del suo peso .

5. Attrae l'umidità dell'aria .

6. Riscaldato in un matraccio si sublima , e se ne cava in cerchi concentrici , composti di un gran numero di piccole punte .

7. Forma cogli alcali , colle terre e cogli ossidi metallici una classe di sali chiamati *suberati* .

L'azione dell'acido nitrico sul sughero , e le proprietà dell'acido suberico e de' suoi composti sono state esaminate poco fa dal sig. Chevreul (1) .

(1) L'acido suberico , secondo il sig. Chevreul , è bianco come l'amido , quando si è deposto lentamente dall'acqua che lo teneva in dissoluzione : esso sembra di esser formato di piccolissimi aghi .

Non perde la sua bianchezza esposto alla luce .

Riscaldato si fonde , ed allora macchia la carta come un grasso : si volatilizza spargendo un odore di grasso . Riscaldato in una storta non vi lascia che una traccia di car-

S E Z I O N E XIX.

De' Bitumi.

Benchè i bitumi, attesa la loro origine, sieno classificati tra le sostanze minerali, pur non di meno per le lor proprietà chimiche rassomigliano assai più a' prodotti del regno vegetabile. Al pari delle sostanze vegetabili in generale essi bruciano all' aria libera con un grado di chiarore, che sorpassa anche quello delle resine. Colla distillazione *per se* essi danno dell'acido acetico, un'olio empireumatico, un tantino di ammoniaca, ed una gran quantità di gas idrogeno carburato, accompagnato talvolta d'acido carbonico e d'idrogeno solforato. Essi non sono

bone, e si ottiene cristallizzato in aghi nella parte superiore del vaso.

Non precipita le acque di calce, di barite e di stronziana.

Combinandolo colla calce, e decomponendone il sale che ne risulta mercoè l'acido muriatico, si ottiene l'acido purissimo.

L'acido suberico precipita il nitrato di argento in bianco; il muriato di stagno al *minimum* in bianco: non precipita il solfato di rame, nè punto lo inverte; precipita il solfato di ferro al *minimum* in bianco; il nitrato e l'acetato di piombo in bianco.

L'acido suberico esige 80 parti di acqua a 13° per disciogliersi, e 38 di acqua medesima a 100°.

L'alcool, che n'è saturato, precipita coll'acqua.

Non fa provare verun cangiamento di colore alla soluzione solforica d'indago.

(*Nota del tradutt. franc.*)

solubili nè nell'acqua nè nell'alcool; e sotto quest'ultimo rapporto differiscono dalle resine. Non v'ha dubbio che non debbano la loro origine alla decomposizione de' vegetabili.

I bitumi sono stati divisi in liquidi e solidi. Si credeva un tempo che i primi fossero prodotti dagli ultimi, mercè una specie di distillazione; ma il sig. Hatchett ha renduta più probabile l'opinione che i bitumi solidi risultino dalla consolidazione de' fluidi (1).

I bitumi sono la nafta, il petrolio, la pece minerale, il catrame, l'asfalto, il lustrino, il carbone di terra, il legno bituminoso, e le diverse specie di torbe. Alcuni autori vi hanno aggiunta l'ambra e la pietra del mele.

La *Nafta* è una sostanza ben conosciuta da' mineralogisti come una materia leggiera, chiara, sovente sotto forma di un olio scolorato, odorosissimo ed infiammabile, che si trova nella superficie dell'acqua di alcune sorgenti in Italia, e sulle rive del mar Caspio. Essa ha un odor penetrante, ma niente disgustevole. Il suo peso specifico è di circa 708, o giusta il Brisson, 845. Non si congela punto a 14.° centigradi.

La nafta è infiammabilissima, e brucia spargendo un odor penetrante e molto fumo. Può essere distillata senza provare alterazione. Esposta lungo tempo all'aria, si addensa e passa allo stato di pe-

(1) *Linnean Transactions*, 1797.

trolio . L'addizione di un tantino di acido solforico o nitrico produce lo stesso effetto molto più prontamente . Non può essere mescolata nè coll'acqua nè coll'alcool .

La nafta sembra essere l'unico fluido , nel quale non esiste l'ossigeno che in piccola proporzione . Questa circostanza lo rende di un grande uso per conservare i nuovi metalli scoperti dal sig. Davy . Quando è distillata recentemente , que' metalli non esercitano alcun' azione sopra di essa : ma quando la nafta è stata esposta all'aria , i medesimi metalli vi si ossidano , e si forma dell' alcali , che unendosi colla nafta forma una specie di sapone bruno .

Il *Petrolio* è molto più denso della nafta , e grasso al tatto . È rosso brunastro , e in parte trasparente : il suo peso specifico è di 878 .

Quando è distillato , dapprima se ne ottiene una porzione di nafta scolorata , indi un liquido empireumatico , e finalmente un olio bruno , restando nella storta un carbone nero brillante .

Il petrolio è infiammabilissimo : gli acidi solforico e nitrico lo convertono in un bitume denso , e l'esposizione all'aria produce lo stesso effetto , ma più lentamente . Ha la proprietà di combinarsi col grasso e cogli olj essenziali , colla canfora , con le resine e col solfo . quando poi è rettificato discioglie il caoutchouc .

Catrame . Questo è più denso e più vischioso del petrolio ed ha un color rosso o bruno rossastro . Rassomiglia al petrolio per le sue proprietà chimiche .

I bitumi solidi sono la *Malta*, l'*Asfalto* e il *Bitume elastico* ossia *Caoutchouc minerale*, oltre alcune specie di carbone di terra e di torba.

Malta o *pece minerale*. Ha un colore bruno, e poco o nulla di lustro. Essa è tanto molle, che vi si fanno facilmente delle impronte, ma non si attacca alle dita. Il suo peso specifico è di 1,45 a 2,06. È estremamente infiammabile, e brucia con una fiamma brillantissima, lasciando picciolissime quantità di cenere.

L'*Asfalto* è bruno nerastro, frangibile, brillante, nè si attacca alle dita. Il suo peso specifico varia da 1,07 a 1,65. È estremamente infiammabile, e brucia con una fiamma gialla. Colla distillazione esso rende un olio bruno, leggero, simile alla nafta; una porzione di acqua impregnata di gas ammoniaco; e dà del gas idrogeno carburato. Si può veder l'analisi fattane da Klaproth nel secondo volume delle sue Memorie.

Il dissolvente appropriato dell'asfalto è la nafta, della quale richiede il quintuplo del suo peso. La soluzione è di un nero cupo, e forma una vernice eccellente.

Il *Bitume elastico*, ossia *Caoutchouc minerale* è una produzione rarissima della natura, perchè sino al presente non è stata incontrata che nel Derbyshire. È infiammabile, e brucia con molto fumo. Si fonde a calore leggero, e si converte in petrolio, in malta, o in asfalto.

Il *Resinasfalto* è altresì una produzione rara del

medesimo contado . È affatto sfornito di elasticità ; è però frangibile , e la sua frattura è vetrosa . Il suo colore è giallo di ocre pallido . Il suo peso specifico è di 1, 135 . Si fonde applicatovi il calore . In parte è solubile nell' alcool , nella potassa e nell'acido nitrico . Cento parti di esso contengono 55 di resina , 41 di asfalto , e tre di materie terrose .

Carbone di terra . È questo un termine generale adoperato per indicare parecchie specie di minerali : È diviso in tre classi , carbone brunó , carbone nero , e glance-coal o carbone minerale .

Il *carbone bruno* è imperfettamente bituminoso , e presenta distintamente le reliquie de' vegetabili , d'onde trae la sua origine . E' bruno , opaco , talvolta flessibile ed elastico , e presso a poco leggiero abbastanza per galleggiare nell'acqua . Brucia con una fiamma chiara , e con un odore bituminoso mescolato a quello del solfo . Per rapporto alla sua combustione ed a' suoi caratteri esterni rassomiglia molto al legno mezzo-bruciato .

Carbone nero . E' questa la sostanza usata comunemente pel fuoco in Inghilterra . Esso non presenta le reliquie de' vegetabili , da' quali trae la sua origine: sembra però essere un composto di bitume e di carbone , e secondo la proporzione degl' indicati ingredienti le sue proprietà variano molto . Le migliori specie si fondono sotto un calor moderato , e bruciano presso a poco intieramente con una fiamma chiara e leggiera . Colla distillazione esso rende dell' acqua , la quale tiene in soluzione carbonato e sol-

furo di ammoniaca ; indi una gran quantità di catrame , che colla evaporazione e colla fusione forma una specie di asfalto ; e finalmente un' enorme quantità di gas idrogeno carburato pesante , che si può adoperare vantaggiosamente per alimentar le lampadi . Nella storta resta un carbone duro e più pesante , chiamato *Coak* . Esso contiene in generale molto solfo , e sprigiona durante la combustione un odore soffocante e solforoso .

Glance-coal . Sembra consistere a un dipresso in carbone puro senza bitume, combinato solamente con una piccola quantità di terra . È comune in alcune parti d' Inghilterra , ove è conosciuto sotto il nome di *Stone-coal* . Brucia con poco o niente di fiamma ; e quando è sottomesso alla distillazione , non dà niente di catrame , dà però del gas idrogeno carburato, che pel suo peso non può essere adoperato con vantaggio a dar lume .

Generalmente nella *Torba* son troppo visibili le reliquie dell' organizzazione vegetabile, ed essa consiste in gran parte in fibre di differenti muschi , accompagnate talvolta da rami ed anche da tronchi di diversi alberi . E' estremamente infiammabile nell' aria libera ; e quando è distillata in vasi chiusi dà gli stessi prodotti del carbone di terra . Intanto il gas che se ne sviluppa, rassomiglia più all' ossido di carbone che al gas idrogeno carburato . In un eccellente saggio su questa sostanza , dato dal sig. Jameson nella sua *Mineralogia delle Isole Shetland*, egli dice che la torba contiene dell'acido suberico . Talvolta

si trovano eziandio nella torba solfati di soda, di ferro e di magnesia, e quando questi sono in gran copia, diminuiscono la sua combustibilità.

La *Mellilita* o *pietra di mele*, così chiamata per la sua somiglianza al mele, è una produzione rarissima in natura, nè ancora è stata trovata che in qualche parte del continente, accompagnata dal carbone bruno di terra. Essa si consuma senza fiamma, nè fuma riscaldata all'aria libera. Fatta bollire nell'acqua, dà una soluzione, che mescolata coll'alcool dopo la concentrazione diviene picca. Intanto si scioglie sotto una triturazione continuata, tranne alcuni fiocchi terrosi. Il liquido chiaro, decantato e saporato, dà una massa salina brunastra, dalla quale con successive evaporazioni e soluzioni si ottengono de' cristalli a forma di aghi. Questo è l'acido *metallico puro*.

Quest'acido ha un sapore dolciastro, ed indi acido e alquanto amaro. Riscaldato all'aria è combustibile; e trattato coll'acido nitrico si decompone senza produrre l'acido ossalico. Colle acque di calce, di barite e di stronziana rende un precipitato solubile nell'acido muriatico. Cogli acetati di barite e di piombo, e co' nitrati di mercurio e di ferro dà alcuni precipitati solubili nell'acido nitrico. Neutralizza i tre alcali, co' quali forma de' sali cristallizzabili.

S E Z I O N E XX.

Della Asparagina , delle gomma dell' Orno , e dell' Elecampo .

Mercè un esame attento su i prodotti della vegetazione si sono scoperte alcune nuove sostanze , le cui proprietà non si accordano con quelle delle sostanze , di cui ci siamo fin qui occupati. Nondimeno sono state esaminate sì poco fino ad oggi , che non ancora possono essere riguardate come specie distinte.

1. I signori Wauquelin e Robiquet hanno osservato che spontaneamente si separa un gran numero di cristalli dal succo di asparago , concentrato per evaporazione (1) . Essi divengono perfettamente bianchi e trasparenti dopo replicate cristallizzazioni . Hanno un sapor fresco e leggermente nauseoso ; sono solubili nell' acqua ; non sono attaccati nè dagli acidi nè dagli alcali . L' infusione di noce di galla , l' acetato di piombo , l' ossalato di ammoniaca , il muriato di barite e l' idro-solfuro di potassa non cangiano la lor soluzione ; e la potassa non ne sprigiona punto di ammopiaca . Bruciati in una capsola di platina , producono vapori penetranti , che colpiscono gli occhi come il fumo delle legna , e resta una gran quantità di carbone , nel quale non si possono scovrire delle tracce di alcali . Verso la fine della

(1) Thomson , *Systeme de Chimie* , trad. tom. VIII.
Chim. tom. III.

decomposizione , si sprigiona un odore simile a quello delle materie animali , che si avvicina altresì a quello dell' ammoniaca . Sembra dunque che questa sostanza , benchè cristallizzabile , non possa esser considerata come un sale neutro , poichè non contiene nè alcali , nè terra come le altre materie vegetabili ; e sembra consistere in idrogeno , ossigeno e carbonio in proporzioni non ancora determinate , e forse in un tantino di nitrogeno .

2 Nel 1802 Klaproth ricevè da Palermo una sostanza che trasuda spontaneamente da una specie di orno , e che rassomiglia molto alla gomma pe' suoi caratteri esterni . Essa si scioglie in una piccola quantità di acqua , e dà una soluzione bruno-nerastra , e che intanto nè è mucillaginosa , nè può esser adoperata come colla . L'acido nitrico ne precipita una sostanza leggiera bruna , solubile nell' alcool , benchè la gomma stessa resiste a questo agente . L'acido ossimuriatico produce un simile effetto : la proprietà di produrre una resina coll' addizione di un tantino di ossigeno è particolare e molto caratteristica a questa sostanza . Il dott. Thomson ha proposto di darsi il nome di *ulmina* a siffatta sostanza .

Quando si è fatta bollire per qualche tempo nell' acqua la radice dell' *inula helenium* , ossia elecampo , la decozione a capo di alcune ore depone una polvere bianca come l'amido , ma che ne differisce per le sue proprietà chimiche . Rose , che sembra di essere stato il solo ad esaminare le proprietà di

questa sostanza , ha trovato (1) di essere insolubile nell'acqua fredda , come ha trovato altresì che si scioglie facilmente nel quadruplo del suo peso di acqua bollente, e forma un liquido talvolta mucilaginoso , e di rado trasparente . A capo di alcune ore la sostanza precipitata dall'acqua si trova sotto la forma di una polvere bianca : essa è precipitata immediatamente dall'alcool . Gittata su i carboni ardenti , si fonde presso a poco come lo zucchero , e sparge un odore consimile . Trattata coll'acido nitrico essa dà degli acidi ossalico e malico , o dell'acido acetico , se viene adoperato con grande eccesso di acido nitrico . Frattanto differisce dalla gomma perchè non dà punto di acido saccolattico e di amido (oltre che si separa spontaneamente dall'acqua calda) e neppur dà la materia cerosa che si forma allorchè vien trattato l'amido coll'acido nitrico .

(1) *Système de chimie* . Thompson , d.

Risultato della decomposizione spontanea delle sostanze vegetabili.

SEZIONE PRIMA.

Fermentazione vinosa.

Si possono esaminare esattamente i fenomeni ed i risultati della fermentazione vinosa col mezzo di un apparecchio descritto negli *Elementi di chimica di Lavoisier P. III, cap. VI*. Pur non di meno un apparecchio più semplice conduce ai medesimi risultati. Può questo consistere in un largo matraccio di vetro, come quello della *figura IV tav. 1.*, capace di contenere 10 o 12 litri. Sarà adattato al collo un tubo di vetro due volte ricurvo ad angoli retti, e l'altra apertura sarà fatta terminare in una bottiglia a due tubulature, dalla quale verrà fuori un tubo di vetro che sarà situato sulla tavola del tino pneumatico, o (ciò ch'è preferibile) nel tubo del gassometro (*Fig. 35. tav. IV*). La metà del matraccio va ripiena di una soluzione di zucchero in una sufficiente quantità di acqua o di una infusione di orzo preparato, cui si aggiunge un tantino di lievito di birra. Quando questo apparecchio è situato in una camera, la cui temperatura non è minore di 15.° centigradi, comincia la fermentazione: si osserva nel liquore un leggier movimento, s'intorbida e depone alcune impurità, men-

tre nella superficie si eleva una spuma voluminosa . Allorchè i materiali sono in gran quantità , vale a dire in quantità abbastanza considerevole per riempire un tinello , si ode nel liquido un sibilo , e il suo volume aumenta in maniera , che se il vaso fosse pieno , il liquore si verserebbe . Nel tempo stesso si sprigiona una gran quantità di gas , che passa pel tubo ricurvo nel tinco pneumatico , o nel gassometro . Durante la fermentazione il liquore si trova sempre ad una temperatura più elevata dell' atmosfera d' intorno . A capo di alcuni giorni questi effetti si diminuiscono , e se l' operazione è stata ben condotta e sospesa a tempo convenevole , il prodotto è un liquore che più non è dolce come quello sottoposto all' esperienza , ma che ha un sapore e un odor di vino (1) .

(1) Il sig. Thenard (*Annali di Chimica* , XLVI p. 294) dice che il fermento è sempre identico , e dietro i fenomeni da lui osservati conchiudeva che , come la fermentazione si esegue bene in un miscuglio di zucchero, di fermento e di acqua: così ella può aver luogo nella stessa maniera nel mosto di uva ec. senza il contatto dell' aria .

Il sig. Gay Lussac (*Annali di Chim.* LXXVI , pag. 246) all' opposto è portato a credere che i fermenti son di varia natura nelle varie sostanze fermentescibili . Egli ha osservato che il mosto di uva serbato per un anno senza il contatto dell' aria, poteva fermentare dopo di essersi travasato , ed esposto alla temperatura di 15 a 30 gradi , mentre una bottiglia di simil mosto non fermenta fintanto che non può avere il contatto dell' aria .

Egli fece passare del mosto di uva sotto il mercurio in due campane , una delle quali conteneva dell' ossigeno , e l' altra era

Esaminando il gas che si trova nel gassometro, si trova esser questo acido arbonico che tiene in dissoluzione una sostanza di un odor simile a quello del liquore fermentato. Sottomettendo questo liquore alla

perfettamente vota di aria. Quello della prima campana fermentò in pochi giorni, quello però della seconda non presentò indizio di fermentazione.

Egli analizzò l'aria delle bottiglie che contenevano del mosto, e non vi trovò più ossigeno.

Il succo di uva spina, e il mosto di uve recentemente preparati ma esposti al calore dell'acqua bollente in bottiglie ben turate, presentarono lo stesso fenomeno.

Quando in siffatta maniera è riscaldato un succo che, dopo di essere stato travasato è prossimo a fermentare, gli si toglie questa proprietà; esso precipita in piccoli fiocchi, che non possono evitare la fermentazione; quelli però che si depongono nel succo che fermenta, possono al contrario eccitarla.

L'uva schiacciata in una campana senza il contatto dell'aria, nel gas idrogeno, non fermentò, laddove lo stesso succo nel quale fu fatto passare un tantino di ossigeno fermentò in due giorni; e dopo d'essersi introdotto un tantino di questo medesimo gas nella prima campana, la fermentazione vi si fece vedere.

Ma come in queste esperienze il gas acido carbonico prodotto si trova per 120 volte più considerevole dell'ossigeno assorbito, si ha una prova che l'ossigeno è necessario unicamente per determinare la fermentazione, e che questa cominciata una volta prosegue da se medesima.

Alcune materie animali facilissime a putrefarsi non provano verun cangiamento, quando sono esposte al calore dell'acqua bollente in vasi ben chiusi: tutto l'ossigeno è assorbito, nè resta che dell'azoto: queste materie esposte all'aria cominciano immantinente a putrefarsi.

Nella stessa maniera il latte può esser conservato per molti mesi, senza provare alterazione: il butirro solamente vi diviene alquanto più duro.

distillazione, si ottiene un liquido molto più leggero dell'acqua, e di un sapore forte e spiritoso. Questo liquido, privato dell'acqua, con cui è combinato è l'alcool.

SEZIONE II.

Alcool.

I. Per preparare l'alcool si può adoperare lo spirito di vino del commercio: a quest'alcool contenuto in un vaso di vetro si aggiunge del sotto-carborato di potassa perfettamente secco, e riscaldato circa a 140.° centigradi. Questa miscela va molto agitata, si decanta il liquore chiaro, e si prosegue fin tanto che l'alcali è umettato dall'alcool. Quando n'è stato adoperato abbastanza, il resto piomba a fondo nello stato secco. Con vantaggio può essere adoperato il muriato di calce in supplemento dell'alcali, oppure se ne può far uso per concentrar l'alcool preparato col carbonato di potassa. Quando il sale non è più umettato dall'alcool, può dedursene di non essersene adoperata una quantità sufficiente. Allora si trovano due strati nel liquido, cioè

L'urina conserva la sua trasparenza, la sua acidità e il suo odore quando è messa nelle medesime circostanze: talvolta vi si depone un pò di acidocurico, non mai di fosfato ammoniacale magnesiacale; quando però le viene somministrato dell'ossigeno, essa lo assorbe, si forma del carbonato di ammoniacale, e si depone del fosfato di calce e del fosfato ammoniacale magnesiacale. (Nota del trad. frane.).

nel fondo la soluzione di muriato di calce nell'acqua, nella superficie l'alcool. Si decanta questo secondo, e se ne cava col mezzo di un sifone, e va distillato conservando solamente le porzioni che passano da prima.

II. 1. L'alcool è molto più leggiero dell'acqua, vale a dire in proporzione di 800 o 820 a 1000. L'alcool il più leggiero che si possa ottenere colla semplice distillazione dello spirito di vino, ha un peso specifico di 825, ma col mezzo di sostanze che attirano fortemente l'umidità. Chaussier ha diminuito il suo peso specifico fino a 798, e Lowitz al pari di Saussure il giovine a 791, o 792. L'alcool del peso specifico di 820 contiene, secondo Lowitz, circa un 10 del suo peso di acqua. Quando esso ha un peso specifico di 920, è stato denominato *spirito di prova*. La parola *sopra-prova* è adoperata per indicare un alcool più leggiero, e *sotto-prova* un alcool che contiene una quantità maggiore di acqua. Per le quantità di acqua e di alcool ne' miscugli di diverse densità si possono consultare le numerose tavole del sig. Gilpin (1) delle quali si presenta un estratto.

(1) *Phil. Trans.* 1794, *Nich. Journ.* in 4 vol. nella misura di modello del sig. Gilpin ha una gravità specifica di 825, e in quello di Chaussier, di 798.

*Tavola del peso specifico del miscuglio di alcool
e di acqua .*

PARTI CENTESIME DEL MISCUGLIO.	PESO SPECIFICO	
	<i>secondo</i> CHAUSSIER .	<i>secondo GILPIN</i> Ultima tavola .
Alcool 100	0,7980	0,825
95	0,8165	0,83887
90	0,8340	0,85244
85	0,8485	0,86414
80	0,8620	0,87606
75	0,87525	0,88762
70	0,8880	0,89883
65	0,9005	0,90941
60	0,9120	0,91981
55	0,9230	0,92961
50	0,9334	0,93882
45	0,94265	0,94726
40	0,9514	0,95493
35	0,95865	0,96158
30	0,96535	0,96739
25	0,97035	0,97223
20	0,97605	0,97723
15	0,9815	0,98213
10	0,9866	0,98737
5	0,99335	0,99327
0	0,99835	1,00000

2. L'alcool si unisce chimicamente coll'acqua ,
e si sviluppa un calore durante la loro unione . Al-
cune misure di alcool e di acqua , ognuno a 10.° ,
danno in una pronta miscela un' elevazione di tempe-

peratura di circa 3° ; e misure eguali di spirito di prova e di acqua danno un accrescimento di $1^{\circ} \div$. Il volume di fluido è minore di quello de' corpi separati. Quindi un litro di alcool e un litro di acqua, quando la miscela è raffreddata alla temperatura dell'atmosfera, danno molto meno di due litri (1).

3. L'alcool è infiammabilissimo: mentre succede la sua combustione si forma dell'acido carbonico; non si deposita punto di carbone, e si produce una quantità di acqua che eccede in peso quello dell'alcool impiegato. Lavoisier descrive nella terza parte de' suoi elementi (*Tav. IX, Fig. V*) un'ingegnoso apparecchio, per mettere questo fatto ad evidenza. La fiamma dell'alcool acquista un colore rosso col muriato di calce, rosso di sangue col muriato di stronziana, e verde coll'acido boracico.

4. L'alcool è estremamente espansibile col calore. Dividendo la scala tra i punti della congelazione e della ebollizione dell'acqua in due parti eguali, il sig. Deluc ha trovato ch'esso si dilata di 35

(1) Il sig. Thillaye, figlio, ha fatto conoscere un'eccezione rimarchevole alla legge che i corpi dilatandosi assorbono del calore, e ne sprigionano nel condensarsi. Ha egli osservato che quando si mescola acqua con alcool debole, il mescoluglio si rarefa, senza però che il calore manchi a prodursi. L'alcool comincia a rarefarsi a $0,9544$ di densità; il *maximum* dell'effetto ha luogo quando l'alcool è a $0,9688$, e che si mescola con uno e mezzo del suo peso di acqua: ed in tal caso l'elevazione è ancora di due gradi.

(Nota del trad. fran.)

parti per la prima metà della scala, e di 45 per la seconda. Costui però non disegua la forza del suo alcool che per la proprietà d'infiammare la polvere da cannone. Il sig. Dalton ha trovato che 1000 parti in volume di alcool, di un peso specifico di 817 a 10.° centigradi, divengono 1079 parti a 76.° e quanto più l'alcool è poi allungato di acqua, tanto più si trova della sproporzione tra le due parti della scala. Quando il suo peso specifico era di 967, vale a dire che conteneva 0,75 di acqua, l'espansione tra 10.° e 76.° stava a quella della prima metà come 35 a 45, ciò ch'è precisamente la stessa di quella data da Deluc per l'alcool puro. In questi risultati non si fa attenzione all'espansione del vetro, e quindi l'espansione reale può esser considerata come eccedente di molto l'espansione apparente, com'è stata stabilita.

5. L'alcool bollesce a 78.°. Quando vi si aggiunga dell'acqua, il suo punto di ebollizione si eleva gradatamente in guisa, che la temperatura, alla quale bollesce, è un mezzo ottimo per conoscere la sua forza. A questo grado di calore si converte in vapore, che si può far detonare mescolandolo con ossigeno, e facendovi passare qualche scintilla elettrica.

6. Non ancora è stato congelato a verun grado di freddo che si abbia potuto produrre. Anche allora quando è allungato del suo volume di acqua, esige un freddo di 21.°, 11 centigradi per congelarsi.

7. L'alcool è un dissolvente poderoso. Discioglie il sapone, l'estratto vegetabile, gli acidi ossa-

lico, canforico, tartarico, gallico e benzoico; gli olj volatili, le resine, i balsami. Esso altresì si combina col solfo, col fosforo e cogli alcali puri, non già co' carbonati. L'alcool discioglie in gran quantità alcuni sali metallici, terrosi ed alcalini, altri difficilmente: Altri non gli scioglie affatto.

La tavola seguente di Wenzel stabilisce la proporzione onde l'alcool scioglie alcuni di questi sali: il principal difetto di questa tavola proviene dal non esservi marcato il peso specifico dell'alcool.

240. grammi di alcool bollente sciolgono di

		Grammi
Borato	di ammoniaca . . .	1
Fluato	di Allumina . . .	1
	di ammoniaca . . .	1
Muriato	di ammoniaca . . .	17
	di calce . . .	288
	di magnesia . . .	1372
	di potassa . . .	5
Nitrato	di allumina . . .	240
	di ammoniaca . . .	214
	di calce . . .	288
	di magnesia . . .	694
	di potassa . . .	5
	di soda . . .	23
Ossalato	di allumina . . .	7
Tartrato	di allumina . . .	7
	di ammoniaca . . .	7
	di potassa . . .	1
Sopratartrato	di potassa . . .	7
Sopraossalato	di potassa . . .	7

I sig. Kirwan ha dato parimente alcune tavole utili sul potere che ha l'alcool sotto diversi pesi specifici, di sciogliere alcuni sali neutri. I sali dapprima furon privati della loro acqua di cristallizzazione; ed indi messi in digestione nell'alcool per molti giorni ad una temperatura che non eccedeva 26°.

100 gramme d'alcool a

	.900	.872	.818	.834	.817
Solfato di soda	9	0	0	0	0
di magnesia	1	1	0	0	0
Nitrato di potassa	2,76	1	0	0	0
di soda	10,5	6	...	0,38	0
Muriato di potassa	4,62	1,66	...	0,38	0
di soda	5,8	3,67	...	0,5	0
di ammon.	7,5	4,75	...	1,5	0
di magnesia	21,25	...	23,75	36,25	50,
di barite	1,0	...	0,20	0,18	0,09
<i>idem</i> ; cristalliz.	1,56	...	0,43	0,32	0,06
Acetato di calce	2,4	...	4,12	0,75	4,88

V'ha alcuni sali che mercè dell'alcool son precipitati dalla loro dissoluzione acquosa. Questo effetto ha luogo soprattutto riguardo a' solfati, molti de' quali son precipitati immediatamente, mentre altri non si separano che a capo di alcuni giorni e coll'applicazione del calore.

3. L'alcool è decomposto quando si fa passare a traverso di un tubo rovente. Il tubo nell'in-

terno si trova guernito di una polvere fina , simile al nero-fumo , esso poi tramanda quantità enorme di gas idrogeno carburato . Questa quantità , secondo Van Marum , non'è minore di 283 décimetri cubici per 93 grammi di alcool . Dietro l'analisi di questo gas il sig. Cruickshank ha conchiuso che il carbonio è all'idrogeno nell'alcool in proporzione di 4 a 1.

4. Per determinare esattamente la composizione dell'alcool , Lavoisier ne bruciò una quantità considerevole , raccogliendone i prodotti colla maggiore esattezza . Il peso dell'alcool consumato ascendeva a 93 , 5 grammi , e bisognarono 110 , 32 grammi di ossigeno per la combustione . L'altro prodotto ascendeva a 106 , 2 grammi , e l'acido carbonico a 93 , 8. Dalla quantità nota di carbonio nell'acido carbonico, e d'idrogeno nell'acqua , Lavoisier conchiuse che l'alcool , sul quale operò , conteneva

Carbonio 28 , 53

Idrogeno 7 , 87

Acqua (esistente nell'alcool) . 63 , 6

100

Paragonando allora la composizione dell'alcool con quella dello zucchero , (composto , come l'abbiam veduto di sopra , di 8 parti d'idrogeno , 64 di ossigeno e 28 di carbonio) il mentovato chimico portossi a conchiudere che durante la fermentazione vinosa , una parte del carbonio , unendosi coll'ossigeno , passa allo stato di acido carbonico , e che il carbonio residuo forma dell'alcool coll'idrogeno dello

zucchero. Dietro questo principio, se fosse possibile di combinar l'acido carbonico e l'idrogeno, se ne dovrebbe formare dell'alcool.

De Saussure, figlio, ultimamente colla maggiore attenzione ha fatto un'analisi dell'alcool. Ha egli adoperato due metodi differenti nelle sue sperienze. Il primo consiste a far detonare il vapore dell'alcool col gas ossigeno, e per ogni cento ne ha ottenuto i seguenti risultati.

Carbonio . . .	42, 82
Idrogeno . . .	15, 82
Ossigeno . . .	41, 36

100

In una serie di sperienze egli decompose l'alcool, facendolo passare a traverso di un tubo di porcellana incandescente. Con questo mezzo scoprì un nuovo elemento nell'alcool, vale a dire una piccola quantità di nitrogeno ch'era sfuggita all'analisi precedente. Egli stabilì la composizione dell'alcool come segue:

Carbonio	43, 65
Ossigeno	37, 85
Idrogeno	14, 94
Azoto	03, 62
Cenere	00, 04

100

Io credo che questi risultati diano in una maniera più esatta di quella di Lavoisier gli elementi

dell' alcool, sembra d'altronde una cosa singolare che l'alcool contenga o, 63 di acqua, ed è più ragionevole concludere che l'ossigeno e l'idrogeno esistono, non già nello stato di acqua ma in quello di un composto quaternario col carbonio e col nitrogeno.

Mercè la distillazione con alcuni acidi potenti l'alcool prova un cangiamento considerevole. Esso si converte in un liquido molto più leggiero dell'alcool, e di una volatilità molto più considerevole, infiammabile coll'acqua solamente in piccola proporzione. Questo fluido ha ricevuto il nome di *Etere*, e le varietà particolari ne sono distinte col nome dell'acido col cui mezzo si sono ottenuti.

SEZIONE III.

Etere.

I. Per preparar l'*Etere solforico* versate in una storta una parte di alcool, ed aggiungetevi ad intervalli bastevoli, affinchè la miscela si raffreddi dopo ogni addizione, un peso eguale di acido solforico concentrato: agititeli insieme per alcuni istanti, usando attenzione che la temperatura della miscela non si elevi al di sopra di 48 centigradi: ciò fatto situate la storta sopra un bagno di sabbia antecedentemente riscaldato a 12.° ed unitela ad un pallone tubulato col mezzo di un' *allunga* alla tubulatura del recipiente: fissate un tubo ricurvo due volte ad angoli retti, che immergerete nell'acqua o nel mer-

curio. In questo modo si unisce il vapore condensabile, mentrecchè i gas se ne possano scappare. Si deve raffreddare il recipiente col mezzo del ghiaccio o di tele bagnate. Tosto che la miscela, comincia a bollire, si forma dell'etere che passa nel recipiente. Proseguite a far bollire, fintanto che si elevano dei vapori bianchi nella storta, o che scorgerete un piccolo odore di acido solforoso; ed allora ritirate il recipiente: il liquore in esso contenuto probabilmente avrà un piccolo odore di acido solforoso. Per purificarlo aggiungete alquanto di ossido nero di manganese, e serbate la miscela in una bottiglia per 24 ore, ed agitando da tempo in tempo; allora decantate il liquor chiaro, e distillatelo a bagno maria, finchè una metà circa ne sia passata. Serbate questo liquido in una bottiglia ben turata; tre parti di alcool dà in circa una parte di etere.

Se si prosegue il calore dopo cavato fuori il recipiente, si produce dell'acido solforoso in grandissima abbondanza, e nella distillazione passa un liquore giallastro, poco differente dall'etere. Si può mescolarlo con un poco di potassa liquida, per correggere l'odore solforoso, ed indi riscaldarlo per separare una piccola porzione di alcool; l'olio dolce di vino galleggerà sul liquido acquoso.

II. *Etere nitrico*. Può esser preparato nel modo seguente. A due litri di alcool contenuto in una storta di vetro aggiungete per gradi 266 grammi di acido nitrico, e raffreddate i materiali dopo ogni addizione, situando la storta nell'acqua fredda: distil-

late la miscela con molta precauzione, finchè ne sia passato un litro e mezzo. L'etere in questo caso è sì lontano dal suo stato di purezza, che deve essere distillato di nuovo con potassa pura, non serbandone che la prima metà o i tre quarti che passano nella distillazione.

Thenard prepara l'etere nitrico col processo seguente. Egli versa in una storta parti eguali di alcool e di acido nitrico (300 grammi di alcool a 56.° e di acido nitrico a 32.°): vi adatta col mezzo di tubi ricurvi cinque bottiglie a tubature strettissime e profonde, ripiene per metà di una soluzione saturata di muriato di soda. Nell'ultima boccia è adattato un tubo, che termina sotto di un tinco per raccogliere il gas. Egli circonda le bottiglie con ghiaccio pesto e mescolato di sale. Per dar principio all'operazione egli applica un calore leggiero; ma è necessario appresso estinguere il fuoco e raffreddare la storta. Nel fine dell'operazione si trova nella superficie della soluzione salina in ogni bottiglia un liquido giallastro, eguale in peso a circa la metà dell'alcool adoperato. Quello della prima bottiglia è impuro; nelle altre quattro però l'etere nitrico è puro.

Quest'etere così preparato è più leggiero dell'acqua, ma più pesante dell'alcool. Esso si scioglie in questo secondo fluido, ma esige per la sua soluzione 48 parti di acqua. Arrossisce la tintura di litmus, e benchè questa proprietà possa esser distrutta per mezzo della calce, l'etere diviene ben tosto acido quando è conservato per qualche tempo. E com.

instabilissimo; e molto più volatile del miglior etere solforico. È composto sopra 100 parti di 16 di azoto, 39 di carbone, 34 di ossigeno, e 9 d' idrogeno (*Memoires d'Arcueil* I. p. 73.)

III. Per preparare l' *etere muriatico*, ad una miscela di 8 parti di ossido nero di manganese e 24 di muriato di soda messe in una storta aggiungete 12 parti di acido solforico antedecedentemente allungato in 8 di alcool, e procedete alla distillazione. L' etere così ottenuto dev' essere rettificato con una seconda distillazione con potassa, ed è sovente imbrattato di etere solforico. Un processo più certo, e che non di meno non è esente da difficoltà, consiste a far passare del gas acido muriatico ossigenato a traverso dell' alcool. Secondo Klaproth quest' etere può esser preparato altresì distillando parti eguali di alcool e di muriato di stagno molto ossidato. Il liquido distillato dev' essere rettificato mercè una seconda distillazione con potassa caustica.

IV. *Etere fosforico*. Può essere ottenuto distillando un miscuglio di alcool e di acido fosforico evaporato a consistenza di mele. Il primo prodotto è l' alcool. Indi vien fuori un liquido di un odore etero-reato e di un peso specifico inferiore a quello dell' alcool. È volatilissimo ed esige per la sua soluzione 8, od anche 10 parti di acqua. Bolisce a 37.°, e brucia con una fiamma bianca senza lasciare alcuna traccia di acido (*Boullay, Ann. di Chim.*, LXII p. 192)

V. *Etere fluorico*. È stato ottenuto distillando in una storta di piombo un miscuglio di parti eguali

da fluato di calce, di acido solforico e di alcool. Il residuo di questa distillazione fu distillato a metà con una dose di potassa: la potassa precipitò tanto di silice, che il liquore divenne gelatinoso: distillando di nuovo si ottenne un liquido eterico del peso specifico di . 720 (*Nicholson Journ.* VIII, pag. 143).

VI. Può essere formato l'etere acetico, distillando a più riprese dell'acido concentrato (ottenuto dall'acetato di rame.) coll' alcool, e rimettendo di nuovo nella storta il liquido distillato. Col mezzo della potassa quest'etere può esser privato dell'acido che contiene. È più pesante di tutti gli altri eteri, essendo il suo peso specifico di . 866. È volatile; bolle a 53° e brucia con una fiamma bianca giallastra. Nell'atto della combustione si sviluppa dell'acido acetico, benchè non se ne possa scovire nello stesso etere prima della combustione (1).

(1) Il sig. Boullay ha annunziato (*Annal. de Chimie*, LXXVIII, p. 284) la formazione di un etere col mezzo dell'acido arsenico. Egli lo preparò coll'apparecchio che gli era servito per l'etere fosforico. Questo si forma di un imbuto di cristallo, la cui coda si lega con un vaso a pera, terminato in tubo: il collo è bucato da una tubulatura che riceve un rubinetto, e la sommità del tubo è anche guarnito di rubinetto. Si fa scorrere il liquido aprendo il rubinetto superiore. Questo apparecchio era adattato ad una storta tubulata, con un pallone anche tubulato: un tubo di Welther era immerso in una boccia di acqua di calce, d'onde partiva un tubo che si portava al tino pneumatico.

Questo processo è stato replicato ultimamente con molta attenzione dal sig. Chevenix. Distillando più volte a seechezza un miscuglio di 10 parti di alcool e di 10 di acido acetico, si è egli assicurato che il peso specifico del prodotto non cangia dopo la prima distillazione. I sei dodicesimi dell' alcool furono decomposti. Una dose di carbonato di potassa secco che vi si aggiunse, s'impadronì di tutta l'acqua, e diè un liquore eterale che formava $\frac{7}{4}$ del miscuglio, e il cui peso specifico era di 8, 621. (1).

Dopo aver riscaldato dell' acido arsenico puro in polvere con acqua distillata, fu fatto cadere dalla parte superiore a goccia a goccia dell' alcool a 40°. Quando l' alcool toccava l' acido, si faceva un moto violento, l' acido saltellava pesantemente e vi era una pressione considerevole.

Il prodotto non era che dell' alcool mescolato con acqua; ma la miscela divenne più fluida: l' ebollizione fu regolata: esso prese un color bruno ed un odore eterale: e la distillazione fu proseguita fin che la materia divenne nera.

Questo prodotto, rettificato a bagno-maria a $+ 50^\circ$ centigradi, diè un liquore volatile odoroso, di un sapor caldo e piccante, che galleggiava sull' acqua, non arrossiva la tintura di girasole e bruciava con una fiamma bianca deponendo del carbone.

Rettificato sopra del nitrato di calce, il suo peso specifico si ridusse a 0, 690.

Nell' operazione si sviluppò dell' aria carica di etere e del gas idrogeno carbonato. L' acqua di calce fu leggermente intorbidata.

Il residuo è formato di acido arsenico, ricoverto di alquanto di ossido bianco sporco e di carbone.

(Nota del trad. franc.).

(1) *Annales de Chimie* LXXIX, pag. 45 -

L' *etere solforico* è valevole per dimostrare le proprietà degli eteri ; ed ha le seguenti proprietà .

1. E' estremamente leggiero , il suo peso specifico è di . 730 , o secondo Lowitz medesimo di . 632 .

2. Non può , come l' alcool , combinarsi coll' acqua : e quando i due fluidi sono insieme , agitati , si separano col riposo . Intanto l' acqua ritiene circa un decimo del suo peso di etere . Agitando molte volte l' etere coll' acqua , è portato al suo maggior grado di purezza , ed allora acquista la proprietà di sciogliere il caoutchouc .

Il sig. Faujas Saint-Font ha descritto nel modo seguente il processo che il sig. Winck di Londra ha replicato in sua presenza . Mettete un litro di buon etere solforico in una hottiglia (o in preferenza in un separatore , *Tav. 1. , Fig. 3.*) con due litri di acqua ; agitate molte volte i due liquidi insieme : lasciate riposare finchè l' etere abbia guadagnato la parte superiore , e ritirate l' acqua col mezzo del rubinetto *b* , lasciando l' etere nel vaso : replicate questa operazione tre o quattro volte , o fino a che resti appena un terzo dell' etere , e riponete il residuo in una hottiglia ben turata . Allora mettete in quest' etere della gomma elastica in piccioli pezzi , che si gonfierà : l' azione è lenta , nè la soluzione è compiuta che a capo di cinque giorni . La maniera di formare de' tubi con questa soluzione è descritta nel 5 volume dell' opera di Faujas .

3. L' etere è estremamente volatile . Alcune gocce versate sulla mano si vaporizzano all' istante , e

producono un gran freddo . Versando con un tubo capillare un piccolo getto di etere sulla palla di un termometro ripiena di acqua , quest' acqua si gela anche nell' età la più calda . Sotto la pressione di 760 millimetri , esso bollesce a $36.^{\circ}$ e nel voto , molto al di sotto di $0.^{\circ}$ 62 centimetri cubici, convertendosi in gas alla temperatura di $23.^{\circ}$ riempiendo lo spazio di 28 decimetri cubici (*Saussure giovane*) .

4. Una miscela di etere solforico e muriatico si svapora all'istante , e produce un freddo considerevole al di sotto di $13.^{\circ}$ centigradi .

5. L' etere prende la forma solida quando la sua temperatura è ridotta a $-42.^{\circ}$ centigradi .

6. L' etere si converte in gas quando s'innalza la sua temperatura , o quando è diminuita la pressione dell' atmosfera . Nel cap. 111 sez. IV abbiamo descritto l' esperienze che provano questo fatto .

7. L' etere non discioglie gli alcali fissi , ma si combina coll' ammoniaca :

8. Scioglie gli oli essenziali e le resine , e prende presso a poco un duodecimo del suo peso di solfo che si deposita quando l' alcool si volatilizza . L' etere discioglie altresì una piccola quantità di fosforo ; e quando questa soluzione è versata sull' acqua calda nell' oscurità , si forma nella superficie una fiamma blu .

9. È infiammabilissimo . Se ne può esser convinto facendone passare alcune gocce in un recipiente guernito di una scatola di cuojo e di un rubinetto , cui si adatta un piccolo tubo che viene immerso nell'

acqua alla temperatura di 37° . Il recipiente sarà riempito di gas eterico che si potrà far uscire a traverso del tubo alla cui estremità si potrà infiammarlo. Esso brucia con una bella fiamma torchiata cupa.

10. Quando l'etere è mescolato con gas ossigeno; detona con molto romore. Mettete una goccia di etere in un ampolla fortissima ripiena di gas ossigeno, circondatela di una tela: avvicinandovi la fiamma di una candela si produrrà una violenta detonazione. Ovvero: fate passare alcune gocce di etere nell'eudiometro (*Tav. II, fig. 28*) ripieno di gas ossigeno: il volume del gas sarà raddoppiato; e facendovi passare una scintilla elettrica avverrà una violentissima detonazione, che probabilmente frangerà il tubo. In una esperienza del sig. Cruickshank una misura di gas eterico e di 3 di gas ossigeno detonarono colla più gran violenza, e si produssero due misure e mezza di acido carbonico.

Lo stesso chimico ha descritta l'esperienza seguente sulla infiammabilità dell'etere nel *Giorn. di Nichol. V. pag. 205.*

Riempite una bottiglia della capacità di 3 o 4 litri con gas acido muriatico ossigenato puro, badando bene di scaociar tutta l'acqua per quanto sarà possibile; allora versatevi 3 o 4 grammi di buon etere, covrendone immediatamente l'apertura con un pezzo di legno leggiero o di carta: a capo di alcuni secondi scorgerete un fumo bianco che circolerà nella bottiglia, e poco dopo si farà un'esplosione accompagnata da fiamma. Lo stesso effetto, ma mol-

to più lentamente ha luogo coll' alcool, ed allora si forma dell' acido carbonico: si sprigiona del carbone, e si forma un tantino di etere.

II. Secondo il sig. Cruickshank, la proporzione del carbone per rapporto all' idrogeno nell' etere, sta come 8 o 9 ad 1* (*Nichol. Journ.*, 4.^o, V. 205). Intanto il sig. de Saussure ha sottomesso ultimamente l' etere ad un' analisi che presenta de' risultati un po' differenti. Co' medesimi processi da noi sopraddescritti per l' alcool, ha egli determinato che 100 parti in peso di etere solforico son composte di

Carbonio 58, 20	oppure	59
Idrogeno 22, 14	oppure	22
Ossigeno 19, 66	oppure	19
100.		100. (1).

Questi risultati, paragonati coll' analisi dell' alcool del mentovato chimico, mostrano che l' etere contiene molto più di carbonio e d' idrogeno, e molto meno di ossigeno che l' alcool. E poichè due parti di alcool ne danno una di etere, ne segue che se noi prendiamo la differenza tra 200 parti di alcool e 100 di etere che esse producono (supponendo altresì i due liquidi ridotti a' loro ultimi elementi) noi

(1). *Nichol. Journ.* XII, pag. 323.

abbiamo un residuo di 100 parti che contiene

Carbonio . . . 28

Ossigeno . . . 57

Idrogeno . . . 8

Nitrogeno . . 7

100

Si può osservare che l'ossigeno e l'idrogeno in tal residuo sono presso a poco nelle proporzioni che costituiscono l'acqua, oppure di 6 ad 1. Ed allora possiamo ammettere che 100 parti di etere sono presso a poco uguali a 200 parti di alcool, meno 28 parti di carbonio e 65 di acqua, la cui formazione è stata occasionata dall'acido solforico.

SEZIONE IV.

Acidi acetoso ed acetico.

Questi due nomi sono stati adoperati nella nuova nomenclatura per designare due acidi che si credevano distinti: l'aceto comune purificato colla distillazione portava il nome di *acido acetoso*, e l'acido concentrato, appellato *aceto radicale*, quello di *acido acetico*. Si credeva che la maggior forza di quest'ultimo fosse dovuta ad una più grande proporzione di ossigeno fornitagli dall'ossido metallico dalla cui combinazione era stato ricavato. Le sperienze di Adet furon le prime dirette a distruggere questa conclusione; e benchè poi sieno state contraddette da quelle di Chaptal e di Dabit, le altre posteriori di Darraçq han pienamente confermato l'opinione di

Adet . Darracq giunse a convertir l'aceto distillato in aceto radicale nelle circostanze nelle quali era impossibile che si mandasse in effetto una ossigenazione; vale a dire sottraendogli semplicemente dell'acqua con distillazioni replicate col muriato di calce. Frat-tanto conserveremo questi due termini per maggior brevità . L'*acido acetoso* , che significa l'acido allungato ottenuto colla fermentazione , e l'*acido acetico* ch' esprime essere stato slemmato .

Si può ottenere l'acido acetoso esponendo all'aria ad una temperatura di 23 a 32.° centigradi il liquore ottenuto colla fermentazione vinosa dall'orzo , dallo zucchero e da altre sostanze . Il liquore si riscalda ; vi si osserva nuotare un gran numero di piccoli filamenti glutinosi ; dipoi acquista un sapore ed un odor acido . Non si sviluppa che poco o niente di gas : al contrario si produce un assorbimento di gas ossigeno . Vi ha dunque una differenza essenziale tra la fermentazione vinosa e la fermentazione acetosa . Questa seconda domanda come una condizione indispensabile l'accesso dell'aria , mentre la fermentazione vinosa può essere eseguita in vasi chiusi o almeno in vasi che permettono solamente a' fluidi elastici , che si producono , di scapparne .

L'aceto comune può essere purificato distillandolo in una storta . Le prime porzioni che passano contengono tanto di acqua , che si possono gittare , e si dee proseguire la distillazione fintanto che resta liquido nella storta . Intanto l'aceto non può essere purificato perfettamente in siffatta maniera . Il liqui-

do destillato contiene una materia estrattiva , che Darracq considera come una mucillagine , e parimente , come l' ha veduto il sig. Chevenix , una piccola porzione di alcool . Questo secondo chimico ha trovato che la materia estrattiva non può esser tolta con replicate distillazioni . Egli ha trovato nell' aceto di Francia una maggior proporzione di acido e di alcool , e meno di mucillagine che in quelli di altri paesi . Da quattro litri di aceto distillato di Francia ha esso ottenuto a un dipresso 122 grammi di alcool .

L'acido acetoso può esser preparato anche in gran copia colla distillazione del legno . A questo effetto si racchiude il legno in cilindri o in istorte di ferro che sono esposte ad un calore rovente . Si produce così un' immensa quantità di gas , e si condensa un liquido che consiste in acido acetoso che tiene in dissoluzione una certa quantità di catrame e di olio essenziale . E' quasi impossibile di separare queste sostanze l'una dall'altra , in guisa che quest'acido non può essere adoperato che per le tinture e per gli stampatori di tela ; il suo odore è dispiacevole ed anche nocivo .

L'acido acetoso si unisce cogli alcali , collè terre e cogli ossidi metallici .

Quando è fatta svaporare a secchezza una quantità di potassa saturata, con quest'acido, il sale prende un color nero . Intanto quando si scioglie e si fa svaporare di nuovo , si ottiene il sale bianco , e questo è l'acetato di potassa .

Questo sale attrae fortemente l'umidità dell'aria,

ed è solubilissimo nell' acqua . Esposto ad un calore forte si decompone ; si ottiene del gas acido-carbonico e dell' idrogeno carburato ; e resta nella storta un miscuglio di carbone e di carbonato di potassa .

Quando questo sale è distillato colla metà del suo peso di acido solforico , si sviluppa dell' acido acetico concentrato , mescolato con acido solforoso . Dopo essere stato messo in digestione con ossido nero di manganese, e tornato a distillare , si ottiene puro . Si può altresì ottenerlo distillando parti eguali di acetato di piombo e di solfato di rame . Si può parimente sottomettere alla distillazione in una storta di vetro l' acetato di rame cristallizzato . L' acido che si sviluppa ha un color verde , ed esige di esser rettificato con una seconda distillazione . Il peso specifico varia da 1056 a 1080 . Quando si frazionano i prodotti , i signori Derosne hanno osservato (1) che le ultime porzioni benchè specificamente più leggier delle prime , contengono un acido più forte , ciò che si può riconoscere dalla quantità di alcali ch' esso può saturare . Si trova eziandio che gli ultimi prodotti , sottomessi alla distillazione , danno un liquido di un peso specifico minore dell' acqua . Questo liquido può essere ottenuto in uno stato più perfetto , saturando le ultime porzioni con potassa caustica , e solida ; l' acetato di potassa si precipita , e nella sua superficie si trova un liquido , che può essere rettificato con una distillazione a calor blando . È perfettamente limpido , ha un sapore pe-

(1) *Annales de chimie*. LVIII, 267.

netrante, e più leggiero dell'alcool, e gittato sulla mano si svapora rapidamente, producendo del freddo. È infiammabilissimo; non arrossisce il litmus: tranne di esser miscibile nell'acqua in ogni proporzione, esso ha tutte le proprietà di un'etere, e come questo fluido ha la proprietà di decomporre il nitromuriato di oro. I signori Derosne han consigliato di chiamarlo *etere piro-acetico*. Essi osservano che non si produce che nella fine della distillazione dell'acetato di rame; e suppongono di esser dovuto non già ad una modificazione dell'alcool, ma ad un cangiamento nella disposizione degli elementi del sale.

Queste osservazioni, sono state confermate dalle ricerche susseguenti del sig. Mollerat (1). Esaminando due porzioni di acido acetico, di un peso specifico esattamente eguale (cioè 1063) egli trovò che una conteneva 0,87 di acido reale, e l'altra solamente 0,41. Egli è disposto a credere che la prima sia l'acido acetico il più forte che si possa ottenere. Può essere distillato con una rapidità grande ad un calor moderato, e può entrare in ebollizione. Egli aggiunse gradualmente dell'acqua a questo acido di un peso specifico di 1063 (e di cui 100 grammi esigevano per la loro saturazione 250 di sotto-carborato di soda) e trovò che benchè l'acqua fosse specificamente più leggiera dell'acido, ciò non ostante la densità della miscela aumentò fino a 1079. Dopo questo punto le addizioni di acqua produs-

(1) *Ann. de Chim.*, XVIII, 88.

sero una diminuzione regolare di peso specifico . Il sig. Chenenix ha dopo osservato la stessa anomalia coll'acido ottenuto dall'acetato di argento .

L'acido acetico preparato in questa maniera ha parecchie proprietà rimarchevoli : il suo odore è perfettamente piccante , e forma nella pelle delle bollicine quando vi si lascia per lungo tempo . Riscaldato in una capsula di argento sopra una lampana , il suo vapore può essere infiammato . Alla temperatura di circa 2 , 50 esso diviene solido , e dà de' belli cristalli che si liquefanno a 4.° Sembra che difficilmente sia decomponibile col calore , poichè Chevenix l'ha fatto passar cinque volte a traverso di un tubo di porcellana incandescente , e non è stato decomposto che parzialmente .

L'acido acetico entra come l'aceto in combinazione cogli alcali , colle terre e cogli ossidi metallici .

L'acetato di potassa formato con questo acido , è perfettamente bianco ; liquefatto col calore non dee divenir nero per la separazione del carbone , come quello ottenuto coll'aceto . È deliquescente , e solubile nel doppio del suo peso di acqua fredda , e in due volte il suo peso di alcool bollente . Distillandosi , il suo acido si converte in etere piro-acetico , ed in gas acido carbonico ed in idrogeno carburato .

L'acetato di soda è cristallizzabile . Non è deliquescente all'aria : si scioglie in meno del suo peso di acqua fredda , e nel doppio del suo peso di

alcohol bollente, e nella distillazione dà gli stessi prodotti dell' acetato di potassa .

Acetato di ammoniaca . Il solo uso ond' è adoperato, è in medicina sotto il nome di spirito di *Minderero* . La soluzione non cristallizza coll' evaporazione : dà però una massa deliquescente solubilissima nell' acqua e nell' alcohol , e che sotto forma solida si volatilizza a 115.° centigradi .

Acetato di calce . Si può ottenere con una evaporazione regolata nello stato di piccoli agli lattiginosi . E' permanente nell' aria , e solubilissimo nell' acqua e nell' alcohol . E' composto , secondo Wenzel, di 62 , 3 di acido , e 37 , 7 di calce .

Acetato di barite . Cristallizza, non attree l' umidità dell' aria, ma vi perde al contrario una parte della sua acqua : l' alcohol ne discioglie solamente alcune piccole quantità . *Chenevix* ha trovato ch' esso nella distillazione rende dell' etere piro-acetico, del peso specifico di 0 , 845 colorato da un tantino di olio empireumatico .

Acetato di stronziana . E' più solubile de' precedenti, poichè non esige che circa il doppio del suo peso di acqua fredda per la sua soluzione . Le sue proprietà sono state pochissimo esaminate .

Acetato di magnesia . Non può essere ottenuto in istato di cristalli; ma solamente in una massa viscosa e densa , ch' è estremamente deliquescente , e solubile nell' acqua e nell' alcohol .

Acetato di allumina . Generalmente è formato

da una doppia decomposizione col mescolare delle soluzioni di acetato di piombo o di calce, e di solfato di allumina. Questo composto è di una grande importanza pel suo uso nelle tele dipinte. Intanto adoperandosi a questo uso, contiene sempre una certa quantità di allume, e le proprietà di una combinazione di allumina pura coll'acido acetoso son poco note (1).

Gli acetati metallici sono stati per la maggior parte descritti più innanzi nell'articolo di ciascun metal-

(1) Il sig. Gay-Lussac (*Annales de chimie*) LXXIV. pag. 193 ha fatto una osservazione interessante sull'acetato di allumina. Egli ha veduto che quando è riscaldata una dissoluzione di questo sale, essa s'intorbidisce e lascia deporre una gran quantità di allumina: lasciata raffreddare la dissoluzione, il precipitato torna a sciogliersi a poco a poco, ed il liquore ripiglia la sua trasparenza. Si può ricominciare un gran numero di volte la stessa esperienza colla stessa dissoluzione, e sempre si ottengono simili risultati.

Il sale formato a freddo con soluzioni di allume e di acetato di piombo s'intorbidisce a 50. gr; filtrato ed esposto ad una temperatura più elevata, vi si forma un nuovo precipitato, che non torna a sciogliersi se non quando il liquore è esposto ad un freddo più considerevole che non era dapprima. Quanto si è più riscaldato, più difficilmente l'allumina si torna a sciogliere.

Questa precipitazione dell'allumina non può esser dovuta alla volatilizzazione dell'acido, poichè essa non potrebbe tornarsi a sciogliere col raffreddamento. La stessa cosa ha luogo con acetati acidissimi ed in vasi ermeticamente chiusi.

Essa dunque è dovuta al calore che allontana le molecole di acido e di allumina, e le porta fuori della loro sfera di attività; cessando il calore, le molecole rientrano nella loro sfera e si combinano (*Nota del trad. franc.*)

190
lo. Siam debitori al sig. Chenevix (1) di alcune no-
zioni su questi sali. Distillando i diversi acetati me-
tallici, egli ha trovato che i sali a base di piombo, di
zinco, e di manganese danno un liquido molto più
leggero dell'aria, ma più pesante dell'alcool, e che
contiene solamente piccole proporzioni di acido. Que-
sto grado di leggerezza è dovuto alla presenza del
fluido parti colare che i signori Derosne han deno-
minato *etere piro-acetico*; ma al quale, giusta l'avvi-
so di Chenevix, è preferibile di dare il nome di
spirito piro-acetico fintanto che non avremo nozioni
più precise sulla sua natura, e sulle sue proprietà.

Fra tutti gli acetati metallici quello di argento
dà un prodotto del maggior peso specifico e del più
gran potere di neutralizzare gli alcali. Sotto questo
rapporto esso eccede di circa un quinto un peso
eguale dell'acido ottenuto dall'acetato di rame: frat-
tanto esso non contiene mica dello spirito piro-ace-
tico, scoperto nell'acido del rame. Il residuo
nella storta conteneva in qualche caso un tan-
tino di carbone. Quando il sig. Chenevix distil-
lò gli acetati di argento, di nickel, di rame e di
piombo, egli trovò questi metalli nello stato metal-
lico; lo zinco però e il manganese restarono nello
stato di ossido.

Il sig. Chenevix descrive lo spirito piro-acetico ot-
tenuto dall'acetato di piombo come perfettamente lim-
pido, e scolorato. Esso ha un sapore che dapprima

(1) *Annales de Chimie*, LXIX.

è acre e bruciante, ma che poscia diviene freddo, e talvolta resinoso. Il suo odore rassomiglia a quello degli olj volatili; non è facile però di descrivere il suo odore particolare. Il peso specifico è di 7, 864 dopo di essere stato rettificato sul muriato di calce. È combustibilissimo, nè lascia alcun residuo: bolle a 72.° centigradi. Si unisce in tutte le proporzioni all' acqua, all' alcool ed agli olj volatili; ed alla temperatura molto al disotto del punto di ebullizione si mescola bene cogli olj volatili. Quando è caldo, scioglie il solfo e la cera.

C A P I T O L O XXI.

Sostanze animali.

Benchè i prodotti vegetabili ed animali si somiglino il più sovente pe' loro caratteri esterni, ed anche per molte loro proprietà chimiche, presentano ciò non ostante molte circostanze che gli distinguono abbastanza. Le sostanze animali sono il risultato de' processi più delicati e dell'organizzazione più compiuta; e le affinità che le riuniscono, son turbate da lievi circostanze. Le materie animali, oltre i tre principj delle materie vegetabili (ossigeno, idrogeno e carbonio) ne contengono un quarto, cioè il nitrogeno (1).

(1) I signori Gay-Lussac e Thenard (*Mem. phys. chim.*

A questo principio è dovuto la maggior parte delle proprietà più importanti che distinguono questa classe di composti: a questo principio è dovuta la proprietà che hanno di non passare alla fermentazione vinosa o acetosa, ma ad una fermentazione particolare, chiamata *putrefazione*, e che durante tal cangiamento danno prodotti che contengono nitrogene ed ammoniacale. Esposti ad un'alta temperatura essi si decompongono, e producono molta ammo-

11. pag. 322.) hanno applicato altresì il loro modo di analisi col muriato sopra-ossigenato di potassa alle materie animali; ma quando v'ha un eccesso di muriato sopra-ossigenato, e la temperatura è bassa, si forma dell'acido nitroso. Allora fa d'uopo venire a molti tentativi per non mettere che una quantità di muriato ossigenato necessario per convertire tutto in gas ed il meno possibile in idrogeno ossi-carburato. Fa d'uopo che il residuo della combustione sia leggermente grigiastro: allora si fa detonare il gas nell'endiometro con idrogeno, ed aggiugnendovi dell'ossigeno si assorbe l'acido carbonico dalla potassa, e finalmente si fa detonare di nuovo coll'idrogeno; e il gas che resta è l'azoto. (Noi daremo l'analisi di ogni sostanza nell'articolo che ne tratta.

Le loro esperienze han condotto i due chimici mentovati a conchiudere, che la fibrina, l'albumina etc. sono composte di carbone, d'idrogeno e di ossigeno nelle proporzioni atte a produrre l'acqua; d'idrogeno e di azoto nelle proporzioni necessarie per costituire l'ammoniaca.

Gli acidi sarebber come gli acidi vegetabili formati di carbone, di ossigeno, d'idrogeno e di azoto in tali proporzioni che l'ossigeno e l'azoto sarebber in eccesso per riguardo all'idrogeno.

Ed al contrario ne' grassi, se contengono dell'azoto, vi sarebbe più d'idrogeno che non bisogna per convertire il loro ossigeno e il loro azoto in acqua ed in ammoniacale (Nota del trad. franc.)



niaca e poco o nulla di acido acetico; e resta un carbone che differisce da quello prodotto dalle materie vegetabili, per esser menò combustibile. Benchè questa descrizione possa essere applicata a quasi tutt' i corpi del regno animale, ciò non ostante non è strettamente esatta per tutti. Per esempio, la gelatina diviene acida con una decomposizione spontanea, mentre vi sono alcune sostanze vegetabili, come il glutine, che si putrefanno, e che somministrano dell' ammoniaca decomponendosi col mezzo del calore.)

Nell' analisi delle sostanze animali non si è ottenuta una precisione sì grande quanto nell' analisi de' prodotti del regno vegetabile. Vi ha due modi diversi di analisi. Col primo si ottengono i principj *prossimi* delle materie animali, o sia certi composti che si può presumere di essere stati separati col semplice processo adoperato per la loro estrazione in uno stato identico a quello, in cui esistono nella economia animale. Così coll' azione lungo tempo continuata dell' acqua calda su le ossa si forma una soluzione che si separa spontaneamente in due sostanze distinte, il grasso e la gelatina, nell'atto che le sostanze terrose restano non disciolte. Le sostanze così ottenute non son numerose, e per distinguerle da' prodotti più complicati sono state denominate *composti animali primarj*. Ma con la decomposizione spontanea, o coll' azione del calore si ottengono de' corpi che non esistevano nel composto sottomesso all' esperienza: e gli *ultimi elementi*, che son così disuniti, si combinano

in una nuova maniera . Per esempio , le ossa che non contengono alcali volatile , ne somministrano ciò non ostante allorchè sono fortemente riscaldate , poichè i loro elementi (idrogeno e nitrogeno) si combinano in una nuova maniera .

I composti animali primarj son poco numerosi ; e la tavola sèguente presenta a un dipresso quelli che sono meglio caratterizzati .

1 Gelatina	6 Resina
2 Albumina	7 Zucchero
3 Muco	8 Olio
4 Fibrina	9 Acidi
5 Ureo	

SEZIONE PRIMA

Gelo animale , o Gelatina .

La *Gelatina animale* è un composto , abbondante non solamente ne' fluidi , ma ben anche nelle sostanze dure e solide . Se ne può estrarre con una bollizione lungo tempo continuata , dalla pelle , dalle membrane , da' ligamenti , dalle cartilagini ed anche dalle ossa . La soluzione col raffreddamento forma una massa tremante ed imperfettamente coerente , conosciuta sotto il nome di *gelatina* ; e se con un calore leggiero se ne caccia via la parte acqua , si ottiene una sostanza semi-trasparente , solida , di una frattura vetrosa , e che secondo la sorgente d' onde si

è ricavata, porta il nome di *colla di pesce*, di *colla*, di *tavolette di brodo*. La colla di pesce ci servirà per dimostrare le proprietà della gelatina, poichè è la più pura che si possa ottenere.

1. Quando s'immerge nell'acqua la gelatina secca, essa ne assorbe, si gonfia molto, e diviene molle ed elastica. Intanto alla temperatura ordinaria essa non si scioglie, nè fa che assorbire dell'acqua che perde con un calore leggiero; però si scioglie lentamente e compiutamente nell'acqua calda, e col raffreddamento dà una gelatina solida. Si possono replicare queste soluzioni e disseccazioni alternative senza cangiare le proprietà chimiche della gelatina.

La proporzione, in cui la gelatina forma una soluzione capace di concretarsi col raffreddamento, è stata determinata dal dottor Bostock (1) a una parte di gelatina secca contro 100 parti di acqua: una parte della gelatina contro 150 parti di acqua producono un composto, che sebbene evidentemente gelatinoso, non può ciò non ostante prendere la forma concreta.

2. La gelatina nello stato solido sembra essere assolutamente indestruttibile, serbata in luogo asciutto: quando però si trova sotto forma di soluzione o di gelatina, prima s'inagrisce, ed indi si putrefa.

(1) (*Giorn. di Nichol. XI, e XIV*).

Intanto il dottor Bostock dubita che abbia luogo questa produzione di acido.

3. La gelatina è insolubile nell'alcool; non di meno non è precipitata con questo fluido dalla sua soluzione acquosa.

4. Essa facilmente si scioglie nella maggior parte degli acidi. La colla di pesce sciolta nell'aceto mercè un calore leggiero, forma un cemento solidissimo ed utilissimo. L'acido nitrico allungato e freddo è un poderoso dissolvente della gelatina. Quando si fa svaporare la soluzione, l'acido e la gelatina agiscono l'uno sull'altra. Si sprigiona del gas nitroso; e se il liquido non è troppo concentrato, il residuo è formato di acidi ossalico, e malico. L'acido muriatico scioglie la gelatina senza decomporla. Quando si fa passare del gas acido ossimuriatico a traverso di una soluzione di gelatina, si veggono de' filamenti bianchi molto elastici e flessibili; sono essi formati di gelatina un po' alterata ed unita agli acidi muriatico ed ossimuriatico. Sono oltre ciò insipidi, ed insolubili nell'acqua e nell'alcool. Non si putrefanno, nè esercitano che una debolissima azione su i colori blu vegetabili, a meno che non contengano un grande eccesso di acido. Esposti all'aria per alcuni giorni ad una temperatura media, emettono dell'acido ossimuriatico, e molto più abbondantemente quando son riscaldati. Scompariscono nelle soluzioni alcaline, e si formano de' muriati (*Thenard, Mem. d'Arcueil, tom. II.*)

5. La gelatina è solubile negli alcali puri liqui-

di . La soluzione è bruna e vischiosa : essa non ha i caratteri de' saponi (1), nè è precipitata dagli acidi . Questa proprietà distingue la gelatina dall' allumina , dalla fibrina e da altre sostanze animali , e somministra un mezzo di separarle nell' analisi . Gli alcali non producono precipitato nelle soluzioni della gelatina negli acidi ; quando però vi si mettono in eccesso la sciolgono .

6. Vi ha parecchi sali e parecchi ossidi metallici che hanno la proprietà di precipitare la gelatina , ma di una maniera cotanto equivoca , che non può essere adoperata per riconoscere la lor presenza . L' acetato di piombo (preparato col far bollire del litargiro con aceto distillato) non produce cambiamento nelle soluzioni di gelatina . Il muriato di mercurio corrosivo nè anche ha alcun effetto . Il nitrato di argento ed il nitro-muriato di stagno vi producono una opacità leggerissima e quasi impercettibile ; il nitro-muriato di oro dà un precipitato denso e in piccolissima quantità in una soluzione , che contiene una cinquantesima parte di gelatina ; non esercita però veruna azione sopra soluzioni più allungate .

7. Uno de' più attivi precipitanti della gelatina è il tannino . Quando la gelatina è in una proporzione sì piccola per rapporto all' acqua , che forma solamente una cinque millesima parte della sua soluzione , si produce un precipitato abbondante, allorchè

(1) Hatchett. *Trans. fil.* 1800,

vi si versa un'infusione di noce di galla. Quando la soluzione della gelatina è più forte, il precipitato è più abbondante: finalmente quando la gelatina è in grandissima proporzione, vi ha un punto in cui si forma un coagolo che dopo di essere stato seccato all'aria, diviene duro, e presenta una frattura vetrosa. Questo composto sembra altresì essere formato quando s'immergono de' solidi animali, composti soprattutto di gelatina, in soluzioni di tannino, come, per esempio, quando s'immergono le pelli degli animali in una infusione di scorza di quercia. Esso è perfettamente insolubile nell'acqua, ed incapace di putrefarsi: costituisce in parte il cuoio tannato, cui comunica la proprietà d'impedire la trasmissione dell'umido; e dopo ciò l'operazione del tannaggio consiste essenzialmente nella fissazione del tannino de' liquidi sulla gelatina delle pelli.

Sarebbe importante per l'analisi delle sostanze animali di poter determinare, precipitando la gelatina col tannino, la proprietà di questa prima sostanza; ma si presentano due ostacoli. Il tannino agisce anche su altre sostanze animali, p. es. l'albume, e inoltre sembra che ne' precipitati di tannino e di gelatina queste sostanze non entrino in proporzioni assolutamente fisse. Intanto in generale il dottor Bostock conchiude che il composto, formato dalla unione della gelatina col tannino, consiste in poco meno di due parti di tannino e tre di gelatina; e come è sempre facile di conoscere la quantità del tannino che è adoperato, si può con un cal-

è solo facile sapere approssimativamente la quantità di gelatina contenuta in un fluido sottoposto all'esame :

8. La decomposizione della gelatina mediante il calore prova di esser composta principalmente di ossigeno, d'idrogeno, di carbonio e di nitrogeno; ma non si sa in quale proporzione vi esistono, e come vi son combinati (1). Dopo l'incinerazione resta un carbone che contiene una piccola quantità di fosfato di soda e di fosfato di calce.

Non si conoscono le circostanze, che danno occasione alle differenze che si osservano nelle diverse specie di gelatina. Si posson trovare alcune nozioni su questo soggetto nella memoria del sig. Hatchett intitolata. *Observations sur les parties composantes des membranes des animaux* : (Phil. Trans. 1800).

SEZIONE SECONDA

Albumina.

Ad eccezione della gelatina non vi ha sostanza che entri nella composizione di tante materie animali

(1) Secondo i signori Gay-Lussac e Thernard. (*Mem. phys. chim.* 11. pag. 33.) essa contiene,

Carbonio	47, 881
Ossigeno	27, 207
Idrogeno	7, 904
Azoto	16, 998

100

(Nota del trad. franc.).

quanto l' *Albumina* . Ella forma una gran parte del sangue e delle diverse secrezioni , e sembra di essere la base principale di più solidi , vale a dire , della membrana sottile che costituisce la tessitura cellulare , come anche della pelle , delle glandole e de' vasi che conducono i fluidi .

Il bianco di uovo , benchè non sia intieramente formato di albumina , ne contiene una quantità molto grande , perchè se ne possa far uso con facilità a dimostrare le proprietà di questa sostanza . Essa possiede le seguenti .

1. Quando è agitata nell' acqua , questi due fluidi si uniscono , e formano un liquido vischioso , i cui elementi non si separano col riposo . Questa soluzione inverte i colori blu vegetabili , e da ciò si acquista una prova ch' essa contiene dell' alcali in eccesso .

2. Alla temperatura di 75.° l' albumina non allungata diviene solida , e prova un cangiamento chiamato *Coagulazione* . Quando questa massa solida è tagliata in pezzetti , ne scalurisce , trallo spazio di alcune ore , una piccola quantità di un fluido ben viscoso , la cui quantità non eccede $4 \div$ per cento dell'albumina adoperata . Quando è riscaldata continuamente ad un calore leggiero , la sostanza coagulata perde almeno quattro quinti del suo peso , e resta una sostanza secca , fragibile e trasparente . Da ciò si scorge che 100 parti di bianco di uovo consistono in $4 \div$ di materia che non si coagula , e solamente in $15 \div$ di albumina pura .

Questa coagulazione col calore è il carattere più distintivo dell'albumina, e somministra un mezzo facile di assicurarsi della sua presenza, anche allorchando non forma che una piccolissima parte di alcuni fluidi. Dopo molti tentativi il dottor Bostock ha trovato che una soluzione che contiene solamente un millesimo del suo peso di albumina, diviene sensibilmente opaca alla temperatura dell'ebullizione. Questo mezzo dunque può riguardarsi come bastevole a riconoscere la presenza dell'albumina in un fluido.

Il dottor Bostock ha trovato che la parte non coagulabile del bianco di uovo non è attaccata dal muriato di mercurio, nè dalla infusione di noce di galla, ma ch'è precipitata abbondantemente dal sopra-acetato di piombo. Egli considera questa sostanza come un principio particolare, al quale dà il nome di *mucus*.

L'albumina coagulata dal calore, è perfettamente insolubile nell'acqua, a meno che non sia con una lunga bollizione nel digestore di Papino: essa non sembra provare de'cangiamenti nella sua costituzione chimica. Intanto con una lunga, ebullizione nell'acqua, benchè non si faccia una soluzione apparente, il sig. Brände ha ottenuto dall'albumina coagulata un fluido che ha le proprietà alcaline, e che dà colla evaporazione una sostanza vischiosa solubile nell'acqua. Egli liquefa questo fluido con una soluzione allungata di albumina nell'alcali (1). Frattan-

(1) *Trans. filos.* 1809.

to questo coagolo è disciolto dagli alcali liquidi allungati con uno sviluppo di ammoniaca, ed è precipitato senza cangiamento in questa combinazione dagli acidi (1). Nell'atto della coagulazione non vi ha assorbimento di ossigeno, nè si sprigiona punto di gas: in conseguenza sembra di non esservi reazione di principj l'un sopra l'altro.

3. L'albumina è coagulata dall' alcool e dagli acidi. Secondo Thenard, il coagulo ritiene sempre in combinazione una porzione di acido, che è servita a formarlo. Quello prodotto dall' acido, nitrico è il più insolubile; e per siffatta proprietà quest'acido forma un precipitato nelle soluzioni di albumina talmente allungate, che non possono essere affette da altri acidi. Il coagulo formato dagli acidi è tornato a sciogliere degli alcali puri, ed anche, come l'ha osservato Thenard, dall' ammoniaca che non discioglie punto l'albumina coagulata col colore.

L'allume, probabilmente in conseguenza dell'eccesso di acido che contiene, coagula l'albumina, non agisce però sulle soluzioni molto allungate. Una parte di albumina sopra 500 di acqua è leggermente intorbidata da una soluzione di allume; ma non si forma precipitato.

4. L'albumina è coagulata da molti sali metallici. La soluzione del muriato di mercurio corrosivo, che non esercita verun'azione sulla gelatina o sul

(1) Thenard. *Ann. di chim.* LXVII. pag. 321

muco, è un reattivo delicato per riconoscere la presenza dell'albumina. Una sola goccia di soluzione, aggiunta ad un liquido che non contiene solamente che un millesimo del suo peso di albumina, la rende visibilmente lattiginosa; e a capo di alcune ore si forma un precipitato fioccoso. Lo stesso reattivo produce un effetto sensibile sopra un liquido che non contiene solamente che un duomillesimo di albumina.

Intanto la soluzione di sublimato corrosivo non separa tutta l'albumina, a meno che non sia adoperato il calore. Il precipitato è un composto del sale metallico coll'albumina nella proporzione di uno del primo, e 3 o 4 del secondo. Quindi, dietro la quantità del sublimato corrosivo necessario per decomporre interamente una soluzione d'albumina, si può conchiudere sulla quantità che vi esiste; poichè 3 parti di sale interamente decomposte indicano dieci parti e mezza di albumina.

Il nitro-muriato di stagno precipita l'albumina, ma ben meno del sale precedente. L'acqua che contiene una cinquantesima parte di albumina, non è alterata da questo sale che a capo di molte ore, e allora il liquido diviene lattiginoso. Il muriato di argento precipita l'albumina; ma un tal mezzo è equivoco, perchè questo sale precipita eziandio il muriato di soda. Il nitro-muriato di oro forma un precipitato denso in una soluzione, che contiene solamente un millesimo di albumina. Il so-

sopra-acetato di piombo dà origine ad un coagolo denso e abbondantissimo .

5. Le soluzioni di albumina son precipitate dal tannino . Quando vi si aggiunge un' infusione di noce di galla , che non ritiene solamente che un millesimo del suo peso , non si produce verun effetto ; ma si forma un precipitato . Quando si versa un' infusione di tannino in una soluzione concentrata di albumina, il precipitato acquista la consistenza della pece : non è più suscettibile di putrefarsi ; e quando è secco , si frange come il cuojo troppo conciato .

6. L'albumina in qualunque maniera sia stata coagulata , sembra non putrefarsi che lentissimamente . Il sig. Hatchett ne conservò per molti mesi sotto l'acqua , senza che ella mostrasse di manifestar tendenza alla putrefazione . Secondo Scheele si scioglie negli acidi allungati una piccola quantità di albumina coagulata , che è precipitata dagli acidi concentrati . Conservando l'albumina per alcuni mesi nell' acido nitrico allungato , il sig. Hatchett l' ha convertita in una sostanza solubile nell' acqua , e che presenta i caratteri della gelatina .

Parecchie teorie sono state proposte sulla cagione del coagulamento dell' albumina : la più probabile però sembra esser quella del dottor Thomson (1) . Egli suppone che la fluidità dell' albumina dipen-

(1) *Sist. di chim.* IX. pag. 27.

da dalla presenza di una materia alcalina e la sua coagulazione dalla perdita di quest' alcali o dalla sua saturazione con altre sostanze. Questa opinione è stata confermata da recenti esperienze del sig. Brande (1). Quando egli espose il bianco di uovo all' azione di una batteria galvanica, si fece una coagulazione rapida intorno al filo negativo; nell' atto che intorno al filo positivo non furono ravvisati che piccoli fili solamente. Questo precipitato più abbondante nel polo negativo sembrava esser dovuto alla separazione di un alcali; e come per prodursi esige un potere elettrico considerevole, ne segue che l' estrazione rapida dell' alcali è necessaria alla perfetta coagulazione dell' albumina.

Dietro di ciò il bianco di uovo è un composto di albumina, d' alcali e di acqua. Riscaldato, l' alcali si eleva sull' acqua, e l' albumina diviene insolubile. Il liquore alcalino che si produce in tal modo, reagisce sull' albumina, e ne discioglie una piccola quantità. Quando l' alcool o gli acidi coagulano il bianco di uovo, l' effetto è dovuto a un simile trasporto di alcali.

Esposta la parte non coagulabile del bianco di uovo all' azione di una forte batteria galvanica, si trovò della soda nella ciotola negativa, e dell' acido muriatico con albumina coagulata nel polo positivo. In conseguenza l' albumina fluida contiene della soda libera e del muriato di soda. Nell' esperienze del sig.

(1) *Phil. Trans.* 1809.
Chim. tom. III.

Hatchett 500 grammi di albumina secca diedero 74 parti e mezza di carbone, delle quali 11 e un quarto di materia salina composta, oltre i sali di cui abbiám parlato, di fosfato di calce, di fosfato e carbonato di soda. Dietro le ricerche del sig. Brande sembra che il galvanismo può essere adoperato per iscovrire piccolissime quantità di albumina, che non si possono render sensibili con alcun altro mezzo. In questo caso esso qualche volta ha prodotto una coagulazione rapida al polo negativo in parecchi fluidi animali, ne quali si suppone che esista l'albumina. Il sig. Home ha trovato altresì che l'albumina è coagulata da un apparecchio galvanico, il cui potere è sì piccolo, che non affetta che gli elettrometri più delicati; e dietro questa proprietà ha proposto l'albumina per riconoscere la presenza di una piccola quantità di elettricità (1).

(9) I signori Gay-Lussac e Thenard (loc. cit.) han trovato l'albumina formata di

Carbonio	52, 883
Ossigeno	23, 872
Idrogeno	7, 540
Azoto	15, 705

100

(Nota del trad. franc.)

SEZIONE III.

Muco.

Il termine *muco* è stato adoperato in una maniera vaga e generale fino al momento che il sig. Hatchett nella sua *Memoire sur les parties composantes des membranes* (1) lo ha ristretto a un senso meno esteso. Egli considera la gelatina e il muco come modificazioni della stessa sostanza, e non come essenzialmente differenti tra esse. Egli dà il nome di *mucus*, alla sostanza animale che è solubile nell'acqua fredda, e che non può prendere la forma gelatinosa. Intanto il Dott. Bostock ha cercato provarci che il muco è un fluido distinto, caratterizzato da molte proprietà differentissime da quelle della gelatina animale (2). Fourcroy e Vauquelin hanno ammesso altresì che debbono esser considerati come due corpi differenti (3). Eglino adoperano la parola *mucus* per designar l'umore che bagna la bocca, l'esofago, lo stomaco, e in generale tutte le cavità ed i canali del corpo. Suppongono che questa sostanza differisca dalle gomme vegetabili, perchè contiene un po' di nitrogeno. Trattanto eglino sono molto meno precisi nella descrizione de' suoi caratteri di quel che lo è l'autore inglese.

(1) *Philos. Trans.* 1800.

(2) *Nichols. Jour.* XIV, e XII.

(3) *Annales de chim.* LXXIII.

Il dottor Bostock nelle sue sperienze si è servito della saliva disciolta nell' acqua coll' agitazione . Elevandone la temperatura a 100.° non si produsse punto coagulazione ; e quando il liquido fu svaporato ed esposto al freddo , non mostrò veruna tendenza a gelatinarsi .

L' addizione del nitro-muriato di stagno e di mercurio , o l' infusione di noce di galla non producevano effetto distinto nella soluzione del muco : il sopra-acetato di piombo lo rende sul fatto opaco , ed a capo di qualche tempo vi si forma un precipitato . Allora l' effetto che producono il tannino e il sopra-acetato di piombo stabiliscono una differenza essenziale tra' l' muco e la gelatina . Il tannino è il reattivo il più delicato della gelatina , però non esercita veruna azione sul muco . Al contrario l' acetato di piombo è un reattivo sensibilissimo del muco , e non lo è della gelatina ; il muriato poi di mercurio corrosivo , che indica le più piccole porzioni di albumina , non esercita veruna azione sulla gelatina e sul muco .

Trattanto il dottor Bostock fino al presente non ha potuto trovare un mezzo per determinare esattamente la proporzione del muco in un composto fluido . Un grande ostacolo a questo mezzo è che il muco par che sempre contenga , oltre una materia animale , del muriato di soda che agisce su i reattivi che vi si adoperano ; in guisa che è impossibile sapere a qual cagione si debbano rapportare gli effetti prodotti . Il sig. Brande ha trovato che il

precipitato, formato nel muco dall'acetato di piombo e dal nitrato di argento, consiste in fosfati e muriati di questi metalli. Egli da 1000 parti di sale ne ha ottenuto 120 di residuo secco, 12 delle quali erano materie saline. La proporzione de' sali nel muco della trachea era anche più considerevole. Questa varietà di muco non era coagulata nè dal calore, nè dall'alcool, nè dagli acidi.

Per ottenere il muco separato da' sali neutri; il sig. Brande ha tentato di decomporlo colla elettricità. Con questa mira egli mise una miscela di saliva e di acqua in un vaso messo in mezzo tra' altri due che contenevano solamente dell'acqua (*i. fig. 82 Tav. IX.*) ch' erano riuniti l' uno col polo positivo, l' altro col filo negativo di un apparecchio galvanico. Alcune fibre di cotone riunivano il vaso centrale cogli altri due. Circa al termine di 10 minuti si formò una gran quantità di coagolo bianco sul cotone dalla parte negativa, non già nel polo positivo. Da ciò par che si desse a conoscere che l'albumina è una parte costituente della saliva, benchè non si possa scoprirla co' mezzi ordinarj. Esso si separa dagli alcali nel polo negativo; e perciò il sig. Brande è disposto a considerare il muco come un composto di albumina e di muriato di soda; e di albumina e di soda pura. Intanto tutto questo soggetto è oscurissimo; e per essere messo in chiaro esige un gran numero di esperienze.

Quando si svapora a secchezza una quantità di muco a calor lento, non prova veruna mutazione; si ot-

tiene una sostanza semi-trasparente come la gomma, e solubile al par d. essa nell'acqua fredda. Ne l'alcool nè l'etere la possono disciogliere. Essa colla distillazione dà i prodotti ordinarij delle materie animali.

SEZIONE IV.

Fibrina o Glutine animale.

La fibrina forma la base delle parti muscolari e carnee degli animali, e resta combinata coll'albumina quando tutte le sostanze solubili sono state tolte via merce dell'acqua. Può essere anche ottenuta dal sangue situando il coagolo sopra una tela, e sopravversando dell'acqua, finché non resti più che una materia fibrosa bianca.

Il sig. Hatchett ha ottenuto la fibrina, per sottometterla all'esperienze, mettendo in digestione alcuni pezzi di muscoli di bue per 15 giorni nell'acqua, ch'egli cambiava ogni giorno, ed operando ad una temperatura che non poteva esser favorevole alla putrefazione. Egli dietro di ciò fece bollire i pezzi de' muscoli cinque ore in ogni giorno per tre settimane, cambiando l'acqua dopo ogni bollitura; finalmente il residuo fu sottomesso al torchio, e poscia seccato a bagno-maria.

La fibrina possiede i seguenti caratteri.

1. Ha un colore bianco; è insipida ed inodora. È molle ed elastica, e colla disseccazione prende un colore oscuro.

2. Non prova cangiamento quando viene esposta all'aria nella stato umido, nè soffre alterazione allorchè è custodita per lungo tempo sotto dell'acqua.

3. Quando è riscaldata essa si restringe e si agita come piccoli pezzi di corno, esalando nel medesimo tempo un odore simile a quello del cuojo bruciato. Esposta ad un colore violento in vasi chiusi, essa rende dell'acqua, del carbonato di ammoniaca, un olio densissimo e fetido, e del gas acido carbonico, ed idrogeno carburato. Lascia del carbone più che l'albumina e la gelatina.

4. È insolubile nell'acqua (non già nel digestore di Papino) come pur nell'alcool, nell'etere e negli oli.

5. Si scioglie facilmente negli acidi. L'acido, sciogliendo la fibrina, acquista un color bruno-cupo, si precipita del carbone, e si forma dell'acido acetico. L'acido muriatico la trasmuta in gelatina verde. Gli acidi acetico, nitrico, ossalico e tartarico la disciolgono; e quando le soluzioni son concentrate, esse prendono la forma di gelatina.

6. Gli alcali precipitano la fibrina dalle soluzioni acide nello stato di filetti solubili nell'acqua calda, e simili alla gelatina per le loro proprietà.

7. L'acido nitrico allungato separa dalla fibrina una quantità di nitrogeno assai più che da ogni altra materia animale. La porzione disciolta concentrata coll'evaporazione, e sciolta di nuovo nell'acqua calda, è precipitata mercè il tannino e l'nitro-mu-

riato di stagno, e possiede tutti i caratteri apparenti della gelatina. Quando la fibrina resta per lungo tempo in digestione nell'acido nitrico allungato, essa in parte si converte in una specie di materia grassa che viene nuotando sulla superficie. Quest'olio concentrato contiene un grande eccesso di acido, dal quale può essere sbarazzato, fondendolo per una o due volte nell'acqua. Per mezzo dell'evaporazione si può separare dal residuo una certa quantità di acido ossalico.

8. Le soluzioni concentrate di potassa e di soda disciolgono la fibrina, si sprigiona dell'ammoniaca, e si forma un composto simile al sapone.

Sembra colla comparazione delle proprietà dell'albumina e della fibrina, che questi due corpi abbiano tra loro una grandissima rassomiglianza. La soluzione nitrica di queste due sostanze possiede le proprietà caratteristiche della gelatina. Intanto l'ammoniaca in molto eccesso precipita dalla soluzione della fibrina ossalati e fosfati di calce. Quest'ultimo sale esisteva nella fibrina, ma l'acido ossalico è un prodotto dell'operazione. L'acqua che ha bollito sulla fibrina, oltre la gelatina contiene una certa quantità di fosfato di soda ed anche de' fosfati di calce. La calce dunque esiste nella fibrina nello stato di fosfato, ed in un altro stato nel quale è suscettibile di unirsi all'acido ossalico, p. es. in quello di carbonato. Intanto esiste molta differenza tralla fibrina degli animali di varia età. Quindi il sig. Hatchett ha trovato che la fibrina di vitello contiene molto più di

ossalato di calce, e molto meno di fosfato che quella ottenuta dal bue (1).

SEZIONE V.

Ureo.

I. Si può ottener l'ureo col seguente processo. Fate svaporare, a calor blando dell'orina umana in una storta alla consistenza di sciroppo denso. In questo stato essa si concreta col raffreddamento in una massa cristallina. Versate su questa massa a varie riprese il quadruplo del suo peso di alcool ed applicate un calore leggiero, che produrrà la soluzione della porzione maggiore. Decantate la soluzione alcoolica, e distillatela a bagno di arena fino a consistenza di sciroppo, indi ritirate questo liquore denso e si formerà col raffreddamento una sostanza cristallizzata ch'è l'ureo.

II. 1. L'ureo ha la forma di piastre cristalline, che s'incrociano l'una sull'altra in varie direzioni.

(1) La fibrina, secondo i signori Gay-Lussac e Thenard, (luogo cit.) contiene

Carbonio	53, 350
Ossigeno	19, 685
Idrogeno	7, 021
Azoto	19, 934

100

(Nota del trad. franc.)

Esso ha un colore bianco-giallastro , un odore talvolta simile a quello dell'aglio ; è veschioso , difficile ad esser tagliato ; ed ha un sapore acre fortissimo. Esposto all'aria esso si converte in una materia bruna densa . È estremamente solubile nell'acqua , ed assorbe del calorico durante la sua soluzione . L'alcool lo discioglie facilmente , ma in minor proporzione che l'acqua ; e questa soluzione dà più facilmente de' cristalli che la soluzione acquosa .

2. La soluzione concentrata di ureo nell'acqua dà coll'addizione dell'acido nitrico un precipitato abbondante di cristalli grigio-perla , simile all'acido boracico . Non vi ha altri acidi che producano quest'effetto singolare .

3. La soluzione concentrata di ureo nell'acqua è bruna ; però diviene gialla quando è molto allungata . L'infusione di noce di galla le dà un colore bruno-giallastro , ma non vi forma punto precipitato : del pari nè anche è precipitato dal tannino .

4. Quando l'ureo è riscaldato , si fonde , si gonfia , e si svapora esalando un odore fetido insolfribile . Mercè la distillazione esso dà più di due terzi del suo peso di carbonato di ammoniaca , circa un quarto di acido benzoico , ed oltre a ciò del gas idrogeno carburato , ed un residuo composto di carbone , di muriato di soda e di ammoniaca .

5. La soluzione acquosa di ureo si putrefa , e si decompone lentamente ; ma essa lo fa molto più rapidamente quando si aggingne un tantino di gelatina . Con questa decomposizione si produce dell'ammo-

rica e dell'acido acetico. Allorchè, invece di lasciar putrefare questa dissoluzione, è conservata bollente, e vi si aggiunge nuova acqua a misura che se ne perde colla evaporazione, l'ureo si decompone intieramente. Condensando il vapore si trova, che esso contiene del carbonato di ammoniaca: si forma altresì dell'acido acetico, e resta del carbone nel fluido contenuto nella storta. I manifatturieri che han distillato l'alcali volatile dell'orina in processi in grande, si sono molto più assicurati che si ottiene un'egual quantità di ammoniaca, sia che l'orina abbia sofferto la putrefazione, sia pur che no.

6. Quando vien distillato un miscuglio di ureo col quarto del suo peso di acido solforico allungato, comparisce nella superficie un'olio che si concreta col raffreddarsi, passa dell'acido acetico, e resta del solfato di ammoniaca nel recipiente. Replicando per la seconda volta quest'operazione, tutto l'ureo si converte in ammoniaca e in acido acetico.

7. L'acido nitrico agisce rapidamente sull'ureo, si sprigiona del gas nitroso, azoto ed acido carbonico, e si forma dell'acido prussico e dell'ammoniaca. Questo residuo riscaldato dopo la sua disseccazione, detona al pari del nitrato di ammoniaca.

8. L'acido muriatico discioglie l'ureo senza decomporlo. Quando si fa passare a traverso di una soluzione di ureo una corrente di gas acido ossimuriatico, questo gas è rapidamente assorbito, e si formano de' fiocchi bianchi che divengono bruni. Quando la soluzione è saturata di gas, prosegue l'effar-

vescenza, e si sprigiona del gas nitrogeno e dell'acido carbonico. Il liquido residuo contiene del carbonato e del muriato di ammoniaca.

9. L'ureo è solubile nelle soluzioni alcaline e si fa nel medesimo tempo una decomposizione parziale. Si sprigiona un odor forte di ammoniaca probabilmente per l'azione della potassa sul muriato di ammoniaca che contiene l'ureo. Intanto, allorchè si tritura la potassa solida con ureo, non si può spiegare lo sprigionamento dell'ammoniaca di questa maniera: bisogna supporre allora che l'alcali volatile si formi coll'unione de' suoi elementi. Una soluzione concentrata di potassa, riscaldata coll'ureo, produce un simile effetto: si forma una grandissima quantità di ammoniaca; e quando il residuo è allungato nell'acqua, si produce una viva effervescenza mercè lo sviluppo dell'acido carbonico, si forma un precipitato fioccoso, che possiede le proprietà di un olio concreto, e il liquore distillato rende degli acidi acetico e benzoico.

10. L'ureo ha la proprietà di cangiar la forma de' cristalli del muriato di soda e del muriato di ammoniaca. Allorchè si mescola una soluzione del primo sale con una dell'ureo, si formano de' cristalli ottaedri; ed al contrario il muriato di ammoniaca nelle stesse circostanze prende la forma di cubi.

Fra tutti i fluidi animali l'ureo sembra essere quello che soffre più facilmente la decomposizione spontanea per una varia disposizione de' suoi elementi e per l'azione di altre sostanze. Fourcroy e Vau-

quelin, dietro un esame attento de' prodotti della distillazione dell' ureo, han dato le proporzioni seguenti, che intanto non debbono essere riguardata che per una approssimazione. Esso consiste per cento parti in

Ossigeno	39, 5
Nitrogeno	32, 5
Carbonio	14, 7
Idrogeno	13, 3
	100

SEZIONE VI.

Resine animali.

Le proprietà delle *Resine animali* non sono state studiate bene: ciò non ostante, dietro l'esame fattone, esse par che differiscano molto da tutte quelle del regno vegetabile.

La *resina della bile* può essere ottenuta col seguente processo. A 32 parti di bile recente, aggiungetene una di acido muriatico concentrato: a capo di alcune ore agitate il mescuglio, per separare un coagolo bianco: versate il liquore feltrato, che ha un colore verde chiaro, in un vaso di vetro, e fatelo svaporare a calor mite: a un certo punto di concentrazione si formerà un sedimentò verde, che dopo di essere stato separato dalla parte liquida e lavato, darà la resina.

1. La resina della bile ha un color bruno cupo; quando però è distesa in fili sottili sopra una pietra bianca, essa presenta un verde brillante. È estremamente amara.

2. Essa si fonde a circa 50.°, e brucia rapidamente ad un'alta temperatura. È solubile nell'acqua calda e nell'acqua fredda, e molto più nell'alcool, dal quale è precipitata in parte coll'acqua.

3. Gli alcali puri vi si combinano, e formano un composto, che è stato paragonato al sapone. Gli acidi la separano senza cambiamento da siffatta combinazione.

4. Quando la bile si ossigena versandovi dell'acido ossi-muriatico, le proprietà della resina sono alteratissime: essa acquista il colore e la consistenza del sevo; si fonde a 40.°, e si discioglie nell'alcool e nell'acqua calda.

Oltre questa resina, vi ha parecchie altre sostanze animali, che posseggono consimili proprietà. Tali sono il cerume, l'ambra-grigia, il castoreo, ec. Il lettore che bramerebbe de' dettaglj su queste sostanze, può consultare il nono volume della *traduzione del Sistema di chimica* di Thomson.

SEZIONE VII.

Zucchero animale.

Lo zucchero entra in gran quantità nella composizione del latte e dell'orina quando è alterata da

una malattia particolare . Si può ottenere dal latte col seguente processo .

I.^o Saporate una quantità di latte a consistenza di mele , e lasciatelo raffreddare . Esso si concreterà in una massa solida , che dev' essere disciolta e nell' acqua , chiarificata con bianco di uovo , feltrata , svaporata a consistenza di sciroppo . Col raffreddamento si deporrà un gran numero di piccoli cristalli bianchi brillanti , che sono lo zucchero di latte .

1. Questo zucchero ha un sapore zuccheroso , e niente odore .

2. Per esser disciolto esso richiede sei parti di acqua fredda o quattro di acqua bollente : è solubile altresì nell' alcool . Per siffatte proprietà esso differisce dallo zucchero ordinario , ed altresì per l' azione che si esercita sopra di esso dall' acido nitrico , e ch' è stata da noi descritta nell' articolo dell' acido saccolattico .

3. Esposto al calore , si fonde e brucià colle stesse apparenze dello zucchero e con un simile odore .

II. L' orina de' diabetici dà , colla evaporazione , dello zucchero che per le sue proprietà si avvicina a quello de' vegetabili , ma che si dice in generale di essere incapace di cristallizzarsi . Intanto esponendone la soluzione all' aria per qualche tempo , e togliendone successivamente la spuma ch' è formata nella sua superficie , ne ho io ottenuto bellissimi cristalli bianchi , simili a quelli dello zucchero vegetabile .

Olj animali.

Gli *olj animali* differiscono dagli *olj vegetabili* per esser generalmente solidi alla temperatura dell'atmosfera; pel resto poi si rassomigliano per le loro altre proprietà. Tra gli *olj animali* può essere annoverato il butirro, il sego, il lardo, le spermaceto ec.

I. Lo *spermaceto* ha qualche rassomiglianza colla cera; ma ne differisce per parecchie proprietà. Esso si fonde più facilmente, cioè a 53.^o centi gradi; è meno solubile nell'alcool bollente e ne esige 130 fiate il suo peso. E sciolto in gran quantità nell'etere bollente, e la sua soluzione diviene solida col raffreddamento. La potassa pura agisce su questa sostanza molto più che sulla cera, ed il composto è più solubile. La soluzione calda dello spermaceto nell'ammoniacca dà un liquido che non è precipitato col raffreddamento o coll'addizione dell'acqua, ma ch'è decomposto dagli acidi.

II. La conversione de' muscoli in una sostanza simile allo spermaceto, e nominata *adipociro* da' chimichi francesi, ci presenta un esempio sensibilissimo della produzione degli *olj animali* dalla parte carnosa o muscolare degli animali. Per mandare ad effetto questa conversione basta situare della carne muscolare in una fossa, in cui siano praticate parecchie buca, sotto la superficie di un' acqua corrente.

Quando essa è così racchiusa, questo cambiamento ha luogo spontaneamente nello spazio di alcuni mesi: si può non di meno produrlo molto più prontamente, facendo digerire della carne muscolare nell'acido nitrico concentrato, e togliendo via l'acido per mezzo di lavande con acqua finchè ne venga fuori insipida. La sostanza così ottenuta può essere imbiancata col gas acido muriatico ossigenato.

L'adipociro presenta un colore giallo leggero, la consistenza del sego, ed una tessitura omogenea. Si fonde ad un colore al disotto del precedente, cioè al grado trentatreesimo. L'alcool freddo esercita poca azione sopra di esso: ma quando è caldo, ne discioglie circa un quarto o un quinto del suo peso. Col raffreddamento l'adipociro depositato presso a poco è bianco, e l'alcool conserva una tinta gialla. L'etere bollente ne scioglie circa un quarto del suo peso che si separa col raffreddamento, e che ha molto guadagnato in bianchezza. Gli alcali fissi agiscono sopra questa sostanza come sulla cera e lo spermaceo. L'ammoniaca fredda lo scioglie appena, e sotto questo rapporto la sostanza di cui si tratta, differisce dalla precedente.

III. Il grasso degli animali può essere separato dalle sostanze membranose e da alcune altre colle quali è unito, fondendolo ad un calore leggero e con una piccola quantità di acqua. Il grasso così preparato si denomina *lardo* quando ha una consistenza molle, e *sego* quando è più duro. Il grasso che

Chim. t. III.

si ottiene dalla balena e da alcuni altri animali è *guido*, e porta il nome di olio animale.

Il grasso è insipido e senza odore. Non può combinarsi nè coll'acqua nè coll'alcool; ma forma un sapone cogli alcali. Facilmente diviene rancido colla formazione di un acido, o più probabilmente coll'ossigenazione della gelatina, o di alcune altre sostanze animali contenute nel grasso.

Il grasso si fonde ad un calore moderato. Il lardo diviene fluido a circa 33.^o centigradi, ed il sego ad alcuni gradi più elevati. Ad una temperatura più alta esso è decomposto, e tra gli altri prodotti rende del gas olezzante in gran copia. Da ciò deriva l'essere adoperato per le illuminazioni.

Quando è fuso il grasso con circa un sesto del suo peso di acido nitrico, il miscuglio resta fluido: quando poi si agita per qualche tempo senza interruzione, si produce un cangiamento considerevole nelle sue proprietà. Si sprigiona del gas ossido nitrico e nitrogeno; e questo grasso diviene granoso, di una consistenza solida e solubile nell'alcool. L'acido che vi è aderente, può esser tolto coll'acqua. In questo stato si è denominato da' chimici francesi *grasso ossigenato*.

Il grasso fuso discioglie lo zolfo ed il fosforo. Si unisce altresì con parecchi ossidi metallici, e forma de' composti di una consistenza solida ad un dipresso.

SEZIONE IX.

Acidi animali.

Già abbiamo descritti molti acidi che si trovano nelle sostanze animali, cioè gli acidi fosforico, solforico, muriatico, carbonico, benzoico, acetico e malico. Oltre a questi acidi noi conosciamo i seguenti, che fanno una parte componente delle sostanze animali, o che si formano quando sono trattate con agenti chimici.

I. L'acido *urico* o *litico* esiste nell'orina umana, anche nello stato di malattia. La sostanza, che l'orina deposita qualche volta, e che si denomina *renella*, consiste per la maggior parte in acido urico; e quest'acido forma altresì uno degl'ingredienti i più ordinarij de' calcoli orinarij.

1. L'acido urico puro non ha nè colore, nè sapore nè odore: si discioglie in 1720 parti di acqua fredda, ed in 1150 di acqua bollente, la cui maggior parte si depone col raffreddamento. La sua soluzione arrossisce i colori blu vegetabili, e si combina facilmente cogli alcali puri; ma non produce effervescenza co' carbonati alcalini. Le soluzioni di alcali fisso in eccesso disciolgono una gran quantità di acido urico. Intanto i composti di acido urico cogli alcali, denominati *urati*, sono molto meno solubili dell'acido stesso. La combinazione di acido urico colla soda forma la parte principale delle concrezioni che si trovano presso le giunture ne' gottosi.

2. L'acido nitrico discioglie l'acido urico, e la soluzione colora la pelle in violetto. Quando si fa bollire questa soluzione, si sprigiona del gas nitrogeno e dell'acido carbonico, e si forma dell'acido prussico. Saporando a secchezza, resta una massa rossa frangibile. Con molte successive distillazioni coll'acido nitrico, l'acido urico è interamente decomposto, dando gli stessi prodotti summentovati, ed il resto del liquore deposita de' cristalli che il dottor Pearson ha trovato essere del nitrato di ammoniaca. L'acido ossimuriatico determina la formazione del muriato di ammoniaca del pari che quella e degli acidi ossalico e malico.

3. Quando è distillato l'acido urico, si sublima circa un quarto del suo peso di una sostanza gialla, che non contiene punto di acido urico, ma un nuovo acido combinato coll'ammoniaca. Si ottengono alcune gocce di olio denso, del carbonato di ammoniaca con acido prussico, dell'acqua e del gas acido carbonico. Terminata una siffatta distillazione si osserverà che nella storta rimane uttora circa una sesta parte di carbone.

II. Vi ha una sostanza ben nota a' medici, che si depona dalle urine in certi periodi di febbri e di altre malattie: va sotto il nome di *sedimento a matton pesto*. Questo sedimento contiene, secondo Proust, un miscuglio di acido urico, e di fosfato di calce, ed un acido particolare ch'egli denomina *rosacico* pel suo colore di rosa. Proust osserva che quest'acido differisce principalmente dall'acido urico, per esser so-

lubile nell'acqua fredda , per la poca tendenza a cristallizzare, e perchè precipita il muriato di oro in violetto . Intanto non pare che queste proprietà sieno state verificate da verun altro chimico , e fino al presente si deve riguardare l'esistenza di quest'acido come dubbiosa (1) .

III. *L'acido amniotico* è stato scoperto da' sig. Four-

(1) Il sig. Vauquelin (*Ann. del Mus. di stor. nat.* XVII.) ha renduto , in tempo di una febbre nervina , alcune orine acidissime , che col riposo deponavano una materia di un colore di rosa molto cupo . Essa ha cominciato ed ha finito colla malattia , ed il sig. Vauquelin è di parere che tale materia sia pintosto l'effetto che la cagionè della malattia .

Egli la trattò coll' alcool , che dissolvendo la sostanza rosata , divenne roseo , inclinando un tantino al giallo , e lasciò una materia che provò essere dell'acido urico .

L' alcool svaporato lasciò una crosta di color cinnabro , che messa su i carboni ardenti sprigionò un odore di orina , che fu seguito da un altro odore piccante , diverso da quello che rendono d'ordinario le materie animali .

La materia colorante è solubile intieramente in una piccola quantità di acqua , e sembra deliquescente , poichè si rammollisce anche all'aria dopo di essere stata seccata .

La soluzione arrossa il girasole , e maschera in parte il sapore degli alcali : essa non precipita le terre alcaline , ma precipita l'acetato di piombo in rosa leggiera .

La sostanza che si precipita dalle orine , è dunque una combinatione di acido urico e di una materia particolare , che il sig. Vauquelin riguarda come un'acido , le cui proprietà si ravvicinano alle materie vegetabili più che alle materie animali .

Egli si avvisa altresì che alla presenza di questo acido alcuni calcoli di acido urico debbano il lor colore di rosa (*Note del trad. franc.*) .

croy e Vauquelin nell'acqua dell'amnios della vacca, donde si separa in cristalli bianchi con una lenta evaporazione. Esso è brillante, ha un leggero sapore acido, arrossisce i colori blu vegetabili, è appena solubile nell'acqua fredda, ma facilmente nell'acqua calda; da cui si separa in cristalli lunghi col raffreddarsi. È altresì solubile nell'alcool caldo. Si combina facilmente cogli alcali e colle terre, e forma de' sali neutri, da' quali l'acido amniotico è precipitato mercò gli altri acidi. Esso non decompone i carbonati alcalini, nè precipita i sali terrosi nè i nitrati di argento, di mercurio e di piombo. È decomposto a un calore violento, e dà dell'ammoniaca e dell'acido prussico, e un carbone voluminoso.

IV. L'*acido lattico* forma una parte componente del latte inacidito, donde può essere ottenuto svaporandone circa l'ottava parte, feltrando per separare il cacio, ed aggiungendo dell'acqua di calce al residuo. Si forma un precipitato terroso composto di calce e di acido lattico, d'onde si separa la calce col mezzo dell'acido ossalico, e si ottiene l'acido lattico impuro nel liquore. Ciò fatto, svaporate a consistenza di mele, sopravversatevi dell'alcool e feltrate la soluzione. Quando si è separato l'alcool colla distillazione, l'acido lattico resta puro.

L'acido ha un colore giallo, non è suscettibile di cristallizzare, ed attrae l'umidità dell'aria. Si combina cogli alcali e colle terre, formando de' sali deliquescenti. Discioglie il ferro e lo zinco, con isprigionamento di gas idrogeno, e si unisce cogli ossidi

di altri metalli. Rassomiglia molto all'acido acetico per la maggior parte delle sue proprietà; ed alcune sperienze recenti han dimostrato ch'esso non è realmente che quest'acido tenendo in dissoluzione una parte di materia estrattiva, e alcuni sali che mascherano le sue proprietà (*Nich. Jour. X. p. 264*).

V. L'acido saccolattico è formato, sopravversando nello zucchero di latte in polvere in una storta tubulata il quadruplo del suo peso di acido nitrico, e svaporando una gran parte del liquore. Lasciandolo cristallizzare si ottiene dell'acido ossalico, ma se al contrario si allunga il liquido con un po' di acqua, si forma un sedimento bianco, che si può lavare per decantazione.

Si può ottenerlo altresì, versando sopra una parte di gomma arabica in una storta tubulata due parti di acido nitrico. Riscaldare fin che si sprigioni un tantino di gas nitroso e di acido carbonico; e lasciando allora raffreddar la miscela, se ne separa gradualmente una polvere, dalla cui parte superiore si decanta il liquido. Questa polvere, lavata molte fiate a freddo, è l'acido saccolattico.

Quest'acido a un dipresso è quattro volte più solubile nell'acqua calda che nella fredda. Esso esige 60 parti di acqua calda. La soluzione è acida, ed arrossisce la tintura di litmus. Allorchè è bollente, decompone i carbonati alcalini con effervescenza, e si unisce agevolmente cogli alcali e colle terre, formando un genere di sali chiamati *saccolatti*. Colla potassa esso dà un sale solubile in otto volte

il suo peso d'acqua calda, e che cristallizza col raffreddamento; colla soda poi dà un sale solubile, il quale per disciogliersi esige cinque parti di acqua.

L'acido saccolattico è decomposto quando è riscaldato a rossezza: dà un liquore acido scolorato, che depone de' cristalli a forma di aghi; si forma altresì un olio empireumatico ed una gran quantità di gas acido carbonico ed idrogeno carburato. Nella storta rimane una gran quantità di carbone.

VI. Si può ottenere l'*acido sebacico* da molti grassi animali. Il processo più semplice per separarlo è dovuto a Guyton. Aggiungete al lardo porcino, fuso in una casseruola di ferro, della calce polverizzata, ed agitate la miscela per alcuni minuti, elevandone la temperatura fino al termine dell'operazione: dopo il raffreddamento voi troverete che il grasso ha meno di solidità. Sopravversate una gran quantità di acqua, fate bollire, ed indi feltrate il liquore: col raffreddamento si separerà un sale formato di calce e di acido sebacico. Questo sale è impuro, e contiene un olio, dal quale potrete separarlo ad un calore bastevole a decomporlo. Tornate a disciogliere il residuo, e fatelo cristallizzare: distillate, dopo di averlo disseccato, con un terzo del suo peso di acido solforico allungato nell'acqua: voi sarete sicuro che il vostro acido non contiene punto di acido solforico, se coll'acetato di piombo forma un precipitato solubile nell'acido nitrico.

1. L'acido sebacico è liquido e bianco; ha un odore penetrante; ed arrossisce i colori blu vegetabili.

2. Colla distillazione diviene giallo, rende dell'acido carbonico, e ne resta decomposto in parte.

3. Si unisce cogli alcali; e quando è mescolato coll'acido nitrico, discioglie l'oro.

4. Col nitrato e coll'acetato di piombo dà un precipitato solubile nell'acido acetico; decompone altresì il muriato di mercurio.

Secondo Tenard, l'acido già descritto non è che acido acetico che contiene un tantino di acido solforoso; e secondo esso, vi ha un altro acido che reputava non conosciuto, e che realmente è l'acido sebacico. Si può ottenerlo distillando dapprima il grasso, e lavando il prodotto coll'acqua fredda. Quando in questa soluzione acquosa si versa dell'acetato di piombo, si forma un precipitato, che si dee riscaldare in una storta con acido solforico. Non vien fuori dell'acido, si vede però galleggiare nella superficie del liquido nella storta una sostanza simile al grasso, che va separata e lavata con acqua bollente. L'acqua la scioglie intieramente, ed essa si concreta col raffreddamento.

L'acido sebacico così ottenuto ha un color bianco ed è inodoro; ha un sapore leggermente acido, ed arrossisce l'infusione del litmus. Quando è riscaldato, si fonde come il grasso; e col raffreddamento l'acqua che ne è saturata, diviene solida.

L'alcool lo scioglie in gran quantità: esso precipita i nitrati e gli acetati di mercurio e di piombo ed il nitrato di argento. Neutralizza gli alcali, e forma de' sali solubili, che non decompongono le solu-

zioni di calce, di barita e di stronziana. Può volatilizarsi; esige però una temperatura più elevata che l'acido benzoico, al quale rassomiglia per più proprietà.

VII. *L'acido prussico* si forma principalmente, durante la decomposizione delle sostanze animali, ad un'alta temperatura. Per ottenerlo fa d'uopo mescolare tre parti di sangue svaporato a secchezza in una capsola di ferro con una parte di sotto-carbonato di potassa, e calcinare in un crogiuolo che non dev'esser ripieno che per due terzi, e coprire semplicemente con un coverchio. Si prosegue la calcinazione a fuoco moderato, fintanto che si osserva una fiamma blu che esce dal crogiuolo; e quando questa diviene debolissima, l'operazione è compiuta. Ciò fatto versate sulla massa calda 10 o 12 parti di acqua, lasciate il miscuglio in riposo per alcune ore, indi fate bollire in una caldaja di ferro; filtrate il liquido, e proseguite a versar l'acqua sulla massa per tanto tempo sinchè essa prenderà del sapore: aggiungete a questa soluzione un'altra composta di due parti di allume, e di una di solfato di ferro, in otto o dieci parti di acqua bollente, e ne aggiungerete fintanto che si produrrà dell'effervescenza: lavate molte volte il precipitato con acqua bollente, e voi otterrete un color verde: aggiungendo però una quantità di acido muriatico, eguale in peso al doppio del solfato di ferro adoperato, voi avrete un bel colore blu. Lavate allora con acqua, e prosciugate ad un calore leggiero, ed avrete il colore chiamato *Blue*

di *Prussia*, il quale consiste in un miscuglio di prussiato di ferro e di allumina. Noi abbiain descritto più innanzi le sue proprietà (*Cap. XVIII, sez. 8 v.*)

Si può ottenere l'acido prussico dal prussiato di ferro col processo seguente, immaginato da Scheele.

Mescolate 100 grammi di ossido rosso di mercurio, preparato coll'acido nitrico, con 200 di blu di prussia in polvere finissima, e fate bollire il miscuglio con 1200 grammi di acqua in una bottiglia di vetro, agitando frequentemente: feltrate (sinchè essa è calda) la soluzione la quale contiene del prussiato di mercurio; e quando è fredda aggiungetevi 100 grammi di limatura di ferro, e 10 o 12 grammi di acido solforico: agitate la miscela, decantate il liquido chiaro, e distillatelo fino al quarto in una storta (1).

(1) Il sig. Gay Lussac (*Annales de chimie*, LXXVII. pag. 128) ha provato che l'acido prussico non è punto un gas permanente, ma un liquido volatilissimo.

Quando è mescolato con l'aria, ne aumenta l'elasticità, e deprime fortemente la superficie del mercurio. Ecco il processo adoperato dall'autore per ottenere l'acido prussico puro.

Si mette del prussiato di mercurio in una storta tubulata, dalla quale parte un tubo che si profonda in una piccola bottiglia anche tubulata, che contiene un miscuglio di creta e di muriato di calce, destinati la prima ad assorbire l'acido muriatico, ed il secondo a ritener l'acqua. Parte un tubo da questa boccia e mette capo in un'altra che contiene del muriato di calce, e finalmente il tubo che parte da questa boccia, si rende in una terza turata a smeriglio, e destinata a ricevere l'acido prussico. Si circondano tutte le bocce di un miscuglio di una parte di sale e due di ghiaccio, e si versa dell'acido muriatico fa-

Il liquido distillato è l'acido prussico, che ha un odore particolare, un sapor dolce, nè arrossisce la tintura di litmus; si combina però cogli alcali e colle terre.

L'acido prussico ha le seguenti proprietà.

1. Un sapor dolce ed un odore simile a quello delle mandarine amare.
2. Non arrossisce i colori blu vegetabili.
3. Decompone i solfuri, e coagula il sapone.
4. Separa l'allumina dall'acido nitrico. L'acido muriatico ossigenato lo decompone intieramente.
5. Non ha una forte affinità per' gli alcali, poichè non li toglie all'acido carbonico: non produce effervescenza quando è versato nelle soluzioni de' car-

mante nella storta. Riscaldando leggermente, si formano nella storta alcune strie, come coll'alcool. Quando vien fuori dell'acqua, si arresta l'operazione.

L'acido prussico galleggia sul muriato di calce della prima boccia. Si toglie il tubo che comunicava colla storta, si ottura bene, indi si toglie la miscela refrigerante della prima boccia che sarà riscaldata a 30.° o a 35.° centigradi; ed a capo di alcune ore si opera nella stessa maniera nella seconda boccia.

L'acido prussico ottenuto è scolorato e limpido come l'acqua, ha un sapore fresco, indi acre ed irritante, ed arrossisce leggermente il girasole; a 7.° la sua densità = 0,70583. Bolliace a 27.° , 5; ed a 10 sostiene una colonna 0.^m 38; a 20.° il quintuplo del volume dell'aria.

Esposto ad un miscuglio di due parti di ghiaccio ed una di sale, prende una forma regolare; talvolta quella del nitrato di ammoniaca fibroso, e resta solida a - 15.°

Quando se ne mette una goccia sulla carta, si coagula colla sua propria evaporazione.

(Nota del traduttore franc.)

bonati alcalini: al contrario le sue combinazioni cogli alcali e con le terre sono decomposte dall'acido carbonico, anche quando quest'acido si trova mescolato con altri gas, come si avvera nell'aria atmosferica. Intanto l'acido prussico si combina facilmente cogli alcali puri, e forma de' sali cristallizzati.

6. Non precipita il ferro in blu, ma in verde: questo precipitato è solubile negli acidi. I raggi della luce rendono blu questo precipitato verde, della stessa maniera che l'addizione di ferro metallico o di acido solforoso.

VIII. Il sig. Thenard ha provato che l'*acido zeonico* non è che l'acido acetico che tiene in soluzione una materia animale. Fourcroy e Vauquelin han soggettato l'*acido formico* ad una serie di esperienze, dalle quali han conchiuso di non esser quest'ultimo che un miscuglio di acido acetico e malico. Siffatta conchiusione è opposta a quella che Suersen deduceva dalle sue sperienze; poichè cercava provare d'esser questo un acido particolare: la sua identità però coll'acido acetico è stata determinata di poi (*An. de Chim.* LXIV. p. 48.)

CAPITOLO XXII.

De' prodotti animali più complicati.

La varie classificazioni delle diverse sostanze che compongono il corpo animale, sono intieramente arbitrarie nello stato presente delle nostre conoscenze; e quindi è di poca conseguenza saper l'ordine che si

segue. La più semplice divisione è quella che le distribuisce in fluidi e solidi, ed è questo altresì l'ordine che seguirò nella descrizione delle loro proprietà individuali. Intanto il piano di quest' opera non permette una storia dettagliata di tutti i composti animali: e per questa ragione io descriverò con maggior dettaglio quei che sono i più interessanti pel loro rapporto colla fisiologia animale.

S E Z I O N E P R I M A

Del Sangue. — Respirazione, etc.

Il *sangue*, esaminato all'istante in cui esce dal corpo, è un fluido omogeneo, vischioso al tatto, e di un peso specifico che è quello dell' acqua come 1053, o come 1126. a 1000. Esala da esso un vapore che ha un odore particolare, e che quando è condensato, rende un liquido che differisce essenzialmente dall' acqua. A capo di alcuni minuti compariscono nella superficie piccoli filamenti, e qualche tempo dopo tutta la massa diviene coerente. Lasciato per qualche tempo in questo stato gelatinoso; si produce una separazione più compiuta de' suoi principj. Escon fuori da tutta la superficie della massa alcune gocce di un liquido giallastro, e finalmente tutto si separa in due porzioni, cioè in una sostanza rossa solida denominata *cruor*, e in un liquido giallo denominato *serum*. La proporzione di queste parti varia notabilmente: il *cruor* è molto più abbondante ne-

gli animali giovani che in quegli indeboliti dall'età o dalla malattia .

Il periodo, in cui ha luogo questa coagulazione, varia non solamente secondo le disposizioni del medesimo sangue, ma altresì secondo le circostanze in cui si trova. Essa avviene tanto più sollecitamente, quanto più il vaso è profondo; però può dirsi in generale che l'effetto ha luogo in tre minuti e mezzo in circa, ed è compiuto in sei. Giusta Fourcroy nel tempo di questa coagulazione si sprigiona del calorico: questo fatto però non sembra essere bastantemente assicurato.

Il siero è un fluido omogeneo, di color giallo, talvolta leggermente verdastro: è untuoso al tatto, ed ha un sapore salato. Il suo peso specifico è di circa 1027. Quando è riscaldato a 86, ed anche piuttosto a 100., si converté in una massa bianca, densa. Quest'effetto è dovuto alla coagulazione dell'albumina di cui abbiám sopra descritto le proprietà. Quando questa sostanza è tagliata in piccoli pezzi, ed è leggermente premuta, se ne può ottenere una piccola quantità di un liquore salino denominato *sierosità*. Questo fluido è stato generalmente risguardato come se tenesse in dissoluzione della gelatina: ma il dottor Bostock dubita molto di un tal fatto, e crede che esso sia piuttosto del muco. Oltre a questa materia animale contiene de' sali neutri, cioè della soda, e del muriato e del fosfato di soda. La soda libera dà alla sierosità la proprietà d'inverdire i colori blu vegetabili.

Il *cruor* si separa in due parti, in quella cioè che si denomina *linfa coagulabile* o *fibrina*, ed in *globetti rossi*. La separazione può esser menata a fine lavando il tutto per lungo tempo. con acqua che scioglie solamente i globetti rossi, e lascia la fibrina. L'indicata fibrina differisce appena da quella ottenuta dalla carne inuscolare; ma le sue proprietà sono essenzialmente distinte da quelle dell'albumina coagulata.

La fibrina si trova nello stato di soluzione nel sangue, nè si sa qual sia la cagione della sua coagulazione spontanea. Essa non può avvenire per l'assorbimento dell'ossigeno, poichè questo gas ritarda la coagulazione del sangue. L'idrogeno la ritarda eziandio, ma l'acido carbonico, il gas nitroso e il gas nitrogeno l'accelerano. Il sig. Hunter ha trovato che avviene egualmente nel voto e nell'aria. È difficile concepire in qual circostanza ha potuto esser fatta questa esperienza. Il sig. Hewson ha trovato che quando si intercetta il corso del sangue, come nel legarsi una vena, esso resta imperfettamente fluido per alcune ore. Si è parimente osservato che il sangue continua ad essere fluido in certi casi, in cui la circolazione è sospesa in tutto il sistema, come ne' deliquij, nelle soffogazioni per sommersione, o per altre cagioni. La coagulabilità della fibrina è distrutta altresì, senza potersene conoscere la ragione, negli animali uccisi dalla elettricità o dal tuono, per un colpo sullo stomaco, pel veleno della vipera, e per violente passioni dell'animo. Al contrario in al-

cune, malattie la sua tendenza alla coagulazione si trova molto accresciuta.

I globetti rossi del sangue (la parte cui è dovuto il suo colore) sono stati osservati attentamente , e descritti con molta esattezza da Hewson . Hanno essi la forma di globetti visibilissimi coll'ajuto del microscopio . Si disciolgono con molta facilità nell'acqua e la coloriscono in rosso : son solubili altresì negli alcali , negli acidi e nell'alcool , non già nel siero . La soluzione acquosa inverdisce lo sciroppo di viole , e qualche tempo appresso depone un precipitato fioccoso , dovuto senza dubbio alla coagulazione dell'albumina , la cui presenza è indicata altresì dall'ebullizione della soluzione . Par che consistano in albumina disciolta in un eccesso di soda pura . Quando son fatti svaporare e calcinare in un crogiuolo , si ottiene un residuo che ascende presso a poco in peso a un quattromillesimo della materia solida ; esso è composto, giusta Fourcroy e Vauquelin , di sotto-fosfato di ferro . Eglino hanno attribuito al ferro contenuto nel sangue il suo bel colore rosso ; probabilmente però senza ragioni sufficienti (1).

È fuor di dubbio che agiscono su i globetti rossi del sangue i differenti gas che producono de' can-

(1) Il sig. Tenard attribuisce ad una materia animale il colore del sangue ; e secondo lui è impossibile che questo colore sia dovuto al fosfato di ferro .

(Nota del trad. franc.)

giamenti rimarchevoli nel colore del medesimo fluido. Il gas nitrogeno annerisce il sangue arterioso, e secondo Girtann esso esercita la stessa azione sul sangue venoso. Dietro un'esperienza del dott. Priestley, par che il gas nitrogeno provi una diminuzione di volume mercè l'azione del sangue arterioso. Questo stesso chimico ha trovato che si può rendere al sangue così alterato il suo color naturale, agitandolo con gas ossigeno, e che questi cangiamenti si possono riprodurre quando si vuole. Il gas ossigeno, nel quale si ripone del sangue, diminuisce di volume, e contiene del gas acido carbonico. L'aria atmosferica prova lo stesso cangiamento in conseguenza dell'ossigeno che contiene, in un grado però men rimarchevole.

Il sangue soggiace a simili cangiamenti nella sua circolazione a traverso de' corpi viventi. Nelle vene è di un rosso oscuro inchinante alla porpora. In tale stato giunge al ventricolo dritto del cuore, che colla sua contrazione lo sbalza nell'arteria polmonare. Quest'arteria è distribuita per numerose ramificazioni estremamente fine su tutta la superficie delle cellule aeree de' polmoni; e in questi organi il sangue si trova esposto all'azione dell'aria atmosferica a traverso degl'inviluppi fini de' vasi venosi. Quivi esso acquista un colore di vermiglione brillante, e nel ritornare al ventricolo sinistro del cuore per le vene polmonari, è distribuito in tutto il corpo mercè la contrazione di questo ventricolo. In tal tragitto esso perde il suo color vivo, e dopo di avere a tra-

versato questo sistema, ritorna a' polmoni, per eseguirvi di nuovo le stesse funzioni.

La funzione della respirazione consiste in due azioni distinte, nella *inspirazione*, mercè la quale è introdotta l'aria ne' polmoni; e nella *espirazione*, per la quale ne viene espulsa dopo di aver servito all'uso pel quale vi è stata introdotta. Pare altresì dietro l'esperienze recenti de' signori Allen e Pepys (1) che la stessa quantità di aria è espirata, con poca diminuzione. L'aria atmosferica, dopo di essere stata ammessa ne' polmoni, se ne sprigiona caricata di 8 o 8 e mezzo per cento di gas acido carbonico. Se la stessa porzione di aria è respirata più volte, si prova molto più di difficoltà; la quantità non di meno di acido carbonico non può essere portata a più di 0, 10. Quando l'aria espirata è esaminata coll'eudiometro, si trova di essere scomparsa una quantità di gas ossigeno eguale in volume, giusta l'esperienze esatte de' mentovati chimici, all'acido carbonico che si è formato. Ma come è provato che l'acido carbonico contiene esattamente il suo proprio volume di ossigeno, ne risulta che tutto l'ossigeno che scomparisce è entrato nella formazione di quest'acido, e che non se n'è unita veruna quantità all'idrogeno per formare dell'acqua. Intanto non si può pensare che l'ossigeno è assorbito a traverso degl'involuppi de' vasi, e che esso discaccia l'acido carbonico che può suppersi preesistente nel sangue,

(1) *Phil. trans.* 1808

ovvero che quest'acido può essere formato mercè l'unione dell'ossigeno inspirato col carbonio di questo fluido. La seconda di queste due supposizioni sembra essere più probabile.

Il solo cangiamento che si sia provato in un modo più soddisfacente, è lo scomparimento di una certa quantità di gas ossigeno (restando inalterato il nitrogeno), e la sostituzione di una quantità, precisamente eguale in volume, del gas acido-carbonico. Intanto i signori Allen e Pepys han trovato, che quando si respira del gas ossigeno puro, non si può tutto ritrovare in questa combinazione, ma che una porzione dell'ossigeno è scomparsa, ed è stata rimpiazzata da una eguale quantità di nitrogeno (1). Lo stesso effetto ha luogo altresì quando vien respirata una miscela d'idrogeno e di ossigeno, nella quale quest'ultimo gas si trova nella stessa proporzione che nell'aria atmosferica. Questa miscela può essere respirata per circa un'ora senza inconveniente. La sostituzione del nitrogeno all'ossigeno inspirato è di una grande importanza, e affatto inesplicabile nello stato presente delle nostre cognizioni.

Oltre l'acido carbonico, evvi parimente una certa quantità di vapore acquoso emessa da' polmoni; e questa quantità è sufficiente per divenir visibile quando è bassissima la temperatura. Dietro parecchie esperienze si può conchiudere ch'essa giunge a circa 180 nulligrammi per minuto. Fin qui si era sup-

(1) *Phil. trans.* 1809

posto che l'acqua così esalata si formasse ne' polmoni coll'unione dell'ossigeno inspirato coll'idrogeno del sangue; ma questa ipotesi non può accordarsi colle recenti esperienze di Allen e Pepys, che han trovato tutto l'ossigeno combinato col carbonico. Laonde è probabile di non esser ciò che il vapore condensato di una porzione di questo fluido, il quale ordinariamente si sequestra nelle cellule de' bronchi.

Una delle più interessanti funzioni della respirazione è di contribuire a quell'equilibrio di temperatura, che conserva il corpo animale fra i cangiamenti che esso prova nel mezzo che lo circonda. È questa una particolar proprietà de' corpi viventi; perciocchè tutte le altre materie prendono lo stesso grado di calore di quello de' corpi, co' quali sono in contatto. Nel corpo umano il calore è poco differente di 35.°, sia che si trovi esposto al freddo di alcuni gradi sotto il punto di congelazione, sia che l'atmosfera ambiente si trovi elevata al di sopra dell'acqua che bolle. In tale occasione deve aver luogo nella economia animale un processo, pel quale nel primo caso il calorico è ridotto dalla forma latente a quella di temperatura; e nel secondo il grande eccesso di calorico si trova assorbito, nè può nuocere per la sua accumulazione.

Benchè ci sia ignoto ciò che costituisce precisamente la differenza tra il sangue venoso e l'arterioso, ovvero in qual maniera la respirazione converte il primo nel secondo; pur non di meno il dott. Crawford ha scoperto su questo soggetto un fatto di una gran-

de importanza . Egli ha trovato che la capacità del sangue arterioso pel calorico sorpassa quella del sangue venoso nella proporzione di 1030 a 892 . Ed allora, quando il sangue arterioso si trasmuta in sangue venoso , una gran quantità di calorico deve passare dallo stato latente allo stato libero , e procurare una sorgente abbondevole di calore . E questo è ciò che avviene costantemente nel corpo : il calorico è sprigionato per l' unione dell' ossigeno inspirato col carbonio del sangue , ma la capacità di questo fluido pel calorico si trova nel tempo stesso aumentata ; la sua temperatura non cangia punto quando da sangue venoso diviene sangue arterioso . Nel suo tragitto a traverso del sistema il sangue soffre una diminuzione di capacità ; ed il calorico che si trova atente nell' estremità , si sprigiona , e costituisce il calore animale . Questa teoria spiega il perchè il calore non è eccessivo ne' polmoni , ma si distribuisce egualmente in tutto il corpo . Il dottor Crawford ha aggiunto a ciò un fatto importantissimo : questo è che negli animali situati ad un' alta temperatura , il cangiamento del sangue arterioso in sangue venoso non ha luogo ; ed allora questa sorgente non può produrre un aumento di temperatura . Un' altra cagione che limita il calore del corpo in alcune circostanze , è l' evaporazione eccessiva che si fa per la pelle , e ch' è indicata da una perdita di peso assai considerevole (*Nich. Jour.* XVII , 215)

Non è solamente ne' polmoni che il sangue esercita un' azione sull' aria atmosferica , poichè sembra

che la pelle eserciti un' azione simile su tutta la superficie del corpo umano . Se si mantiene la mano in una data quantità di aria atmosferica o di gas ossigeno , è ben provato che l'ossigeno disparaice , ed è rimpiazzato dall'acido carbonico : nel medesimo tempo si traspira una considerevole quantità di acqua , che può essere raccolta in un apparecchio appropriato .

Il sangue serve agli usi più importanti dell'economia animale . È questa una secrezione , nella quale costantemente è preparata una gran varietà di altre sostanze solide o fluide che sono essenziali alla nostra salute , ed anche alla nostra vita . Fin anche la materia solida delle ossa proviene dal sangue . I muscoli che sono appiccati alle ossa , e che agiscono come levè , prestandosi a tutti i movimenti che vogliam fare , derivano dalla stessa origine , al pari di tutt' i fluidi animali che formano una parte necessaria della economia di questa macchina complicata . I solidi e i fluidi così prodotti sono talvolta elaborati da organi chiamati glandole , e portano il nome di *secrezioni* . Avremmo una cognizione assai esatta ed anche notabilmente estesa della materia delle secrezioni , se noi potessimo scovrire ne' solidi e ne' fluidi segregati alcune sostanze analoghe a quelle che si trovano nel sangue , e non già sostanze differenti . Ma in alcune secrezioni si trovano de' principj che non hanno veruna rassomiglianza colla gelatina , coll'albumina , colla fibrina e cogli altri fluidi che formano gli ele-

menti prossimi del sangue . In tal caso la natura dee aver separato intieramente gli ultimi principj del sangue , ed averli ricombinati in nuove proporzioni ed in un modo altresì differente . È questa una specie di sintesi , che finora non si è potuta imitare nelle sostanze animali , ed alla quale non si è pervenuto che per alcuni casi nel regno vegetabile .

• S E Z I O N E • II.

Delle secrezioni che servono alla digestione , vale a dire , della saliva , de' succhi gastrico e pancreatico , e della bile .

La saliva è un liquido sequestrato da certe glandole , e versato nella bocca , per essere mescolato cogli alimenti nella masticazione . È questo un liquido vischioso , di un sapore salato , senza odore , di un color bianco , o mescolato di una leggiera tinta di blu . Il suo peso specifico , secondo Haller , è di di 1960 a 1875 , o secondo di Sichold , di 1080 a 1000 . Quest' ultimo autore ha paragonato la consistenza della saliva a quella della soluzione di una parte di gomma in 24 parti di acqua . Essa non è nè acida nè alcalina , nè esercita alcuna azione su i colori blu vegetabili . La sua quantità varia molto . Nuck l'ha valutata a 248 o 310 grammi per giorno ; e durante una salivazione mercuriale ne scap-

pano molte pinte durante il tempo or ora indicato (1).

Quando si è fatta svaporare la saliva a setchezza a un calor blando, essa non rende che una piccola proporzione di estratto secco, a lamine sottili mezzo trasparenti; ovvero se si arresta l'operazione allorchè rimane circa il terzo del liquido, si formano de' cristalli di muriato di soda. Esposta all'aria essa sembra attrarre dell'ossigeno, diviene densa, e nel tempo stesso se ne separano alcuni fiocchi biancastri.

Si prova qualche difficoltà ad allungare la saliva nell'acqua; vi si può non di meno arrivare agitando i due fluidi in un mortaio. Il dottor Bostock ha adoperato nelle sue esperienze la soluzione ottenuta in tal modo (*Nichol. Journ.* XII, pag. 147). L'ossimuriato di mercurio non vi ha prodotto verun effetto; a capo però di alcune ore si separano de' fiocchi leggieri, e il liquido resta presso a poco trasparente. Lo stesso reattivo produce un effetto molto minore su la porzione feltrata della saliva, che è stata esposta all'aria per alcuni giorni. L'infusione di noce di galla produce de' filamenti bianchi nella soluzione recente, non già in quella feltrata. Questo secondo fluido è precipitato abbondantemente dal sopra-acetato di piombo e dal nitromuriato di stagno. Il dottor Bostock ha conchiuso dalle sue esperienze che la saliva contiene dell'albumina coagulata, del muco, del muriato di soda, non già della gelatina. Egli riguarda i numeri seguenti come una ap-

(1) Fourcroy *Syst. des con. chim.*, in 4.° v. p. 268

prossimazione delle quantità di ciascuno di questi principj .

Acqua	80
Albumina coagulata	88
Muco	11
Sostanze saline	1

100

Il sig. Brande ha trovato che quando si espone della saliva all'azione dell'elettricità galvanica, anche dopo di averla fatta bollire nell'acqua, essa dà una coagulazione abbondante, ed un'accumulazione di alcali al polo negativo; benchè nè gli acidi nè alcuno de' reattivi ordinarij possano dimostrarvi la presenza dell'albumina. Dietro di ciò sembra che questa sostanza possa entrare nella composizione di un fluido animale, senza essere indicata da' reattivi ordinarij. Il sig. Brande suppone che nella saliva l'albumina sia unita con un alcali (probabilmente la soda) che in questo stato di combinazione perde la proprietà di agire su i colori blu vegetabili (1).

Il succo gastrico è un fluido sparsò sulla superficie interna dello stomaco, e possiede una forza straordinaria come dissolvente. Uno de' maggiori ostacoli all'esatta analisi di questo fluido è la difficoltà di procurarselo puro, e senza essere mescolato colle sostanze contenute nello stomaco. Finora è stato rac-

(1) *Phil. trans.* 1809

colto estraendolo da differenti animali custoditi per qualche tempo senza somministrar loro degli alimenti. In questo stato è trasparente, ha un sapore salino, è un po' amaro, nè contiene acido od alcali libero. Precipita il nitrato di argento; e quando è fatto evaporare dà un residuo solido deliquescente e di un odore spiacevole. Merce l'azione degli acidi vi si scuopre una piccola quantità di albumina, e resta della gelatina e del muco in dissoluzione.

Questa conoscenza imperfetta delle proprietà del succo gastrico non può servire a spiegare il potere dissolvente ch' esercita su tutte le sostanze vegetabili ed animali. Dietro l'esperienza di Spallanzani pare che anche quando è fuori del corpo, esso ritarda la putrefazione delle sostanze animali, e le riduce ad uno stato presso a poco simile a quello in cui si trovano dopo di essere state per qualche tempo nello stomaco. È anche degno di maraviglia il suo potere dissolvente ch' esercita su talune sostanze introdotte in quest' organo. Il dottor Stewens ha trovato che quando un uomo, che possedeva la facoltà di far tal esperienze senza pericolo, inghiottiva piccole palle di argento incavate, che contenevano degli alimenti vegetabili ed animali, gli alimenti erano sempre disciolti, e gli stessi vasi ne rimanevano attaccati. Dopo la morte, giusta le osservazioni del dottor Hunter, sembra che lo stomaco stesso sia talvolta corrosa dal succo gastrico, perciocchè vi ha trovato de' buchi larghi, formati dall' azione di questo fluido. Questi fatti, non meno che il potere del succo gastrico come coagulan-

te il latte, sono inesplicabili secondo tutt' principj conosciuti.

Il *succo pancreatico* non è stato esaminato con attenzione. Noi a questo riguardo non abbiamo che alcune osservazioni del dottor Fordyce. Egli ha trovato esser questo un fluido scolorito e, leggermente salato. Egli ne ha ottenute del muriato di soda colla evaporazione: il nitrato di argento vi ha dimostrato la presenza di questo medesimo sale. Da ciò si può conchiudere che il fluido, di cui si tratta, è analogo nella composizione alla saliva.

La *bile* è uno di que' fluidi che hanno maggiormente attirata l'attenzione de' chimici, e quindi è uno de' più noti tra essi.

Noi siam tenuti principalmente per la conoscenza della bile a' travagli di Fourcroy, e più recentemente a quelli di Thenard (1), che ha pubblicato due eccellenti memorie su questo fluido.

La *bile* del bue, che si può avere in gran copia, ha servito particolarmente all'esperienze. Il suo colore comunemente è verde-giallastro, ed al raro verde-cupo. Quando è mescolata coll'infusione di viola o di girasole, essa non produce alcun altro cangiamento che quello che sarebbe prodotto da un fluido dello stesso colore. Il suo sapore è amaro, e nel tempo stesso dolciastro, ed estremamente nauseoso. Il suo odore è particolare, e talvolta simile a quello del grasso fuso. Il suo peso specifico è di

(1) *Memoires d'Arcueil*, vol. 1.

1026. La sua consistenza varia da quella della mucilagine a quella della sinoria. Talvolta è limpida, e talvolta contiene alcuni fiocchi di una materia gialla, che può essere separata facilmente col mezzo dell'acqua.

La bile di buè, riscaldata, depone dapprima una porzione di materia coagulata, e dà un liquido di un odore particolare alla bile, e ch'è precipitato in bianco dall'acetato di piombo. Il residuo solido ha un colore verde giallastro; è amarissimo, un tantino deliquescente, e solubile intieramente nell'acqua e nell'alcool. La bile si fonde ad un calor moderato; e si decompone riscaldata più fortemente: i prodotti che rende, sono dell'olio, e meno di carbonato di ammoniaca di ciò che danno le altre materie animalj. Nella storta rimane un carbone voluminoso, che contiene molti sali neutri. I sali che si ricavano da questo carbone, prendendoli nell'ordine della lor quantità, sono il muriato di soda, il fosfato di soda, il fosfato di calce, e il solfato di calce. Vi si scuoprano eziandio delle tracce di ossido di ferro.

La soda non combinata nella bile non eccede un ducentesimo del suo peso; e come questa piccola quantità non è suscettibile di sciogliere la gran quantità di resina ch'esiste in questo fluido, Thenard è stato condotto a cercare nella bile qualche altro dissolvente della resina. Egli ha trovato che il sopra-acetato di piombo precipita non solamente la resina, ma ben anche una sostanza particolare ch'egli

ricercava, e che si trovava combinata coll'ossido di piombo. Ma l'acetato di piombo con grande eccesso di base produce un effetto diverso, e precipita parimente l'albumina e la resina. Quand' egli fèltrò il liquido che restava, e separò il piombo mercè l'idrogeno solforato, ottenne colla evaporazione un residuo meno amaro e molto più zuccherato. In questo stato il dissolvente della resina non dev' essere considerato come puro, poichè esso ritiene in dissoluzione dell'acetato di soda, proveniente dalla decomposizione de' sali di soda esistenti nella bile per mezzo dell'acetato di piombo. Egli dunque precipitò la soluzione coll'acetato di piombo saturato di ossido; ed ottenne un composto insolubile di una materia particolare, e di ossido di piombo. Questa materia fu disciolta nell'aceto; l'ossido di piombo fu precipitato per mezzo dell'idrogeno solforato, e l'acido restò espulso colla evaporazione.

Questa sostanza, cui Thenard ha dato il nome di *Picromele*, possiede la proprietà di rendere la resina della bile facilmente solubile nell'acqua. Tre parti ne sciolgono una di resina. Il picromele è insolubile nell'acqua e nell'alcool: è incapace di cristallizzare: precipita il nitrato di mercurio e l'acetato di piombo con eccesso di ossido, e forma colla resina e con una piccola quantità di soda un composto triplo, che non è decomposto nè dagli acidi, nè da' sali terrosi ed alcalini.

La resina dev'esser considerata come la cagione dell'odore, ed in gran parte come quella del colo-

re e del sapore della bile. Essa è solida, amarissima e verde, quando è pura: ma allorchè vien fusa, passa al giallo. È solubile nell'alcool e negli alcali puri, né è precipitata dalla prima dissoluzione col mezzo dell'acqua, e dalla seconda per mezzo degli acidi.

La materia gialla sembra essere particolare alla bile, e possiede le proprietà che la distinguono dalle altre sostanze animali. La sua presenza sembra di rendere la bile putrescibile; ad essa altresì sembrano dovute le concrezioni che si formano nella vescichetta del fiele del bue. Essa non è solubile per se stessa; lo diviene però coll'intermezzo della soda, della resina e del picromele; e sia qualunque il suo dissolvente, è precipitata dagli acidi. Nell'analisi della bile fa l'uopo dapprima separare questa materia gialla coll'acido nitrico, e separarla eziandio dalla porzione della resina che vi aderisce. Dopo di ciò si versa dell'acetato di piombo con eccesso di ossido; e si ottiene un composto insolubile, formato di ossido di piombo e di resina, donde l'acido nitrico separa quest'ultimo principio in piccoli fiocchi verdi e molli. Indi si fa passare dell'idrogeno solforato a traverso del liquore: si filtra, e si fa svaporare a secchezza. Deducendo da questo peso quello dell'acetato di soda, formato dalla decomposizione dell'acetato di piombo, si ottiene il peso del picromele. Si determina il peso de' sali colla calcinazione, con la liscivazione, ed altri processi ordinarij.

Seguendo questo processo, Thenard ha deter-

minato la composizione della bile nel modo seguente.

Acqua	700	<i>o poco più</i>
Resina	24	
Picromele	60, 8	
Materia gialla	4	<i>variabile</i>
Soda	4	
Fosfato di soda	2	
Muriato di soda	3, 2	
Solfato di soda	0, 8	
Fosfato di calce	1, 2	
Ossido di ferro	0	<i>qualche traccia</i>

800

La bile del cane, del montone, del gatto e del vitello han somministrato nell'analisi alcuni prodotti esattamente simili a quelli della bile di bue; all'opposto quella del porco non contiene nè albumina, nè materia gialla, nè picromele. Essa consiste in una gran quantità di resina, in soda ed in sali, la cui natura non è pur ben esaminata. Essa è decomposta interamente dagli acidi, ed anche dall'acido acético.

La bile degli uccelli contiene una gran quantità di albumina. Il picromele, che se n' estrae, non è sensibilmente zuccherato; al contrario ha un sapore acre ed amaro: contiene solamente alcuni atomi di soda, nè è precipitato dal sopracetato di piombo.

Bile umana. Il sig. Theuward ha parimente es-

minato la bile umana . Il suo colore varia molto : talvolta è verde ; quasi sempre bruna giallastra ; talvolta è anche scolorita . Il suo sapore non è amarissimo . Essa non è quasi mai perfettamente limpida , poichè in generale tiene in sospensione una certa quantità di materia gialla che vi esiste talvolta in tale quantità , che rende la bile grumosa . Quando è feltrata ed elevata al calore della bollizione , diviene densa , e tramanda l'odore di chiara di uovo , Saporata a secchezza dà un estratto eguale ad un undecimo del peso della bile . Questo estratto colla calcinazione dà gli stessi sali della bile del bue , cioè della soda non combinata , del solfato e fosfato di soda , del fosfato di calce , e dell'ossido di ferro .

Tutti gli acidi decompongono la bile umana , e precipitano una gran quantità di albumina e di resina che si può separare coll'alcool . Non vi si può scovrire del picromele mercè l'acetato di piombo , ed allora la bile umana non contiene che della materia gialla , dell'albumina , della resina e delle sostanze saline . Thenard le ha incontrate nelle porzioni seguenti (1) .

(1) I numeri stabiliti in tale proposizione , sono quelli datici dal sig. Thenard (*Mem. d' Arcueil* 1 , p. 57) ma come eccedono 100 , è probabile che si possa correggere l' errore , riducendo la proporzione dell' acqua .

Acqua	1000 .
Materia gialla insolubile e flottante nella bile quantità variabile da	2 a 10
Materia gialla in soluzione <i>una traecia</i>	
Albumina	42
Resina	41
Soda	5, 5
Fosfato di soda e di calce, solfato e muriato di soda ed ossido di ferro	4, 5
	1100 .

La materia gialla, sotto alcuni rapporti, sembra essere simile a quella della bile del bue. La resina è gialla, fusibilissima, amarissima, meno però di quella della bile del bue. Essa è solubile nell'alcool, d'onde è precipitata mercè l'acqua e negli alcali, donde è precipitata dagli acidi. Mostra appena di sciogliersi nell'acqua: intanto gli acidi solforico e nitrico precipitano l'acqua digerita su questa materia.

Il sig. Brande ha osservato che, quando la bile è sottomessa all'azione del galvanismo, si coagola nel polo negativo, ove altresì comparisce della soda, e si sviluppa dell'acido muriatico e dell'acido solforico al polo positivo.

Calcoli biliari. La composizione delle concrezioni biliarie differisce ne' diversi animali. Quelli del bue contengono delle tracce di bile, che possono essere tolte via per mezzo dell'acqua; dopo di che sono privati intieramente di sapore e di odore. Il lor colore è di un giallo così bello, che possono

essere adoperati nella pittura. Non provano alcun cangiamento ad un calore al di sotto del rosso; ma a questa temperatura si fondono, e si gonfiano; e dopo di aver dato i prodotti ordinarij delle materie animali, resta un sesto del loro peso di una materia bianca, la quale è fosfato di calce. Sono essi presso a poco insolubili nell'acqua e nell'alcool, e difficilmente negli alcali, d'onde sono precipitati in fiocchi verdi dagli acidi. L'acido muriatico bollente ne discioglie solamente una piccola quantità, e li rende verdi. Dietro di ciò sembra che sieno omogenei, e che posseggano delle proprietà identiche a quelle della materia gialla, della bile del bue, e della bile umana.

I calcoli della vescichetta del fiele dell'uomo sono stati esaminati con maggiore attenzione di quelli del bue. Si sa da gran tempo ch'entrano in fusione ad una bassa temperatura, e che gli alcali e gli olj fissi e volatili li disciolgono. Poullettier de la Salle ha scoperto una delle lor proprietà più distinte, cioè la loro solubilità nell'alcool e la loro precipitazione col raffreddamento sotto la forma di scaglie brillanti. Fourcroy ha poscia scoperto molti fatti importanti su questi corpi, e soprattutto la loro rassomiglianza colla sostanza da noi descritta sotto il nome di *adipociro*.

Fra' calcoli esaminati da Thenard non ve ne aveva che un piccolo numero, formati di lame bianche, cristalline e brillanti, e interamente adipocirosi. Alcuni consistevano in lamine gialle, contenenti o, 88

ovvero 0,94 di adipociro, e 1,6 ovvero 0,12 di materia colorante. Alcuni erano verdastri nella parte superiore, e gialli nell'interiore. Altri erano coverti in alcune parti di una crosta bruna nerastra, contenente un tantino di adipociro e nell'interno gli stessi principj degli altri. In tutti, tranne in quei ch' erano perfettamente bianchi, si vedevano delle tracce di bile che si potevano scovrire mercè l'azione dell'acqua. Si son trovati i calcoli delle intestine formati della stessa sostanza di quelli della vescichetta del fiele.

Possiamo dunque conchiudere con Fourcroy, che alcuni calcoli della vescichetta del fiele dell'uomo consistono interamente in adipociro, e che gli altri sono composti della sostanza medesima, unitavi una piccola quantità di materia colorante gialla, o bruna-cupa. Quando essi sono del primo colore par che non differiscano dalla materia gialla della bile; quando poi sono bruni, il lor colore deriva dalla stessa sostanza ma che contiene un eccesso di carbonio.

SEZIONE III.

Latte.

Il *latte* è un fluido sequestrato nelle femmine degli animali della classe de' *mammiferi* pel nutrimento de' loro figli. Benchè esso differisca notabilmente nè varj animali, può non ostante esser descritto nel modo che segue.

È un liquido opaco, di un color bianco, talvolta con una tinta leggiera di blu o di giallo. Il suo sapore è dolce e spiacevole, ma varia talvolta secondo il nutrimento degli animali. Il suo peso specifico è variabile: quello del latte di vacca, secondo Brisson, è di circa 1020, e quello del latte di capra di 1040.

Il latte, parte col tempo e parte col mezzo di agenti che non alterano punto la natura de' suoi componenti, può essere ridotto a tre ingredienti prossimi, la crema, il siero e il cacio.

La crema, com'è noto, s'innalza sulla superficie del latte conservato per alcune ore. Essa possiede alcune proprietà degli oli; è untuosa e dolce al tatto, e macchia la carta nel modo stesso che le sostanze grasse. A capo di alcuni giorni diviene più densa, e finalmente forma un solido molle, che non conserva per lungo tempo il sapore della crema, e prende quello del cacio.

La crema, agitata, si separa in due parti. Si ottiene un olio animale denso, ben conosciuto sotto il nome di *butirro*, e un fluido che possiede esattamente le stesse proprietà del latte privato della sua crema. Si era supposto che questo cangiamento derivasse dalla combinazione della crema coll'ossigeno dell'atmosfera; ma lo stesso cangiamento avviene benchè non con eguale perfezione, ne' vasi votati di aria.

Il *butirro* generalmente ha un color giallo ed una consistenza molle. Alla temperatura di 35, ov-

vero 36.^o si fonde; e quando è conservato in questo stato per qualche tempo, se ne separa una porzione di cacio e di siero; la sua trasparenza è aumentata, ma il suo sapore però diviene meno piacevole. Intanto in tale stato può essere conservato per lungo tempo senza che divenga rancido; ne è improbabile che il sale contribuisca in parte alla conservazione del butirro per la sua combinazione col cacio. Può esser quindi considerato il butirro come un olio animale unito ad una piccola porzione di cacio e di siero:

Quando il latte, privato o no della sua crema, è unito con certe sostanze, od anche è conservato fin che divenga agro, soffre un cambiamento che si denomina coagulazione, e che consiste nella separazione di una sostanza solida appellata cacio, e di un liquido denominato siero. Questo cambiamento può essere eseguito con più agenti, con tutti gli acidi ed alcuni sali neutri, colla gomma, collo zucchero ed alcuni succhi vegetabili, col succo gastrico, e soprattutto coll'infuso della membrana interna dello stomaco de' vitelli, denominata *presame*. Scheele ha spiegato la coagulazione cogli acidi, supponendo che formino col cacio una combinazione, la quale per la sua soluzione esige più acqua di quella contenuta nel latte (1), ed in vero si trova sempre che il cacio contiene una porzione dell'acido servito a produrre la coa-

(1) (*Memoires*, tom. 1)

gulazione. Ma in alcuni altri casi non si può assegnare questa spiegazione, ed il fenomeno diviene inesplicabile. Così l'infusione di un pezzo di presame, non maggiore della metà di un' unghia, coagola una quantità di latte bastevole a formare un cacio di tre chilogrammi: ed intanto la quantità della materia coagulante in questo caso non può eccedere un centigramma.

Il cacio del latte, premuto, salato e seccato in parte costituisce il formaggio. Intanto i buoni formaggi contengono sempre una porzione di butirro, che sempre è diviso nel cacio, e se ne separa facilmente. Laonde fa d'uopo, quando si vogliano esaminare le proprietà del cacio, prepararlo col latte privato della sua crema, e coagulato per mezzo del presame. Esso è bianco, solido, insolubile nell'acqua e nell'alcool, ma facilmente solubile negli alcali puri, d'onde è precipitato dagli acidi piuttosto nello stato di sego che di cacio. Durante la soluzione negli alcali, si produce un odor forte di ammoniaca, e dietro di ciò sembra che il cacio sia convertito, mercè la loro azione, in alcali volatile ed in gas. L'ammoniaca liquida discioglie altresì il cacio, ed esso sembra esser solubile nelle terre alcaline pure. Dietro la somiglianza di queste proprietà con quelle del bianco di uovo coagulato, Scheele era disposto a riguardare il formaggio come identico coll'albumina. Pur non di meno sembra che il cacio mercè la combustione e la calcinazione dia una maggior proporzione di fosfato

di calce e di sostanze saline , che non si ottengono dal bianco dell' uovo (1) .

Il siero è il liquido che resta dopo la separazione di tutto il cacio : è chiaro e quasi trasparente, di un colore verde giallastro, e di un sapore aggradevole . Generalmente contiene una porzione di cacio e di butirro : il cacio se ne separa per mezzo della bollizione sotto forma di coagolo . La materia butirrosa se ne separa altresì col calore , soprattutto quando il siero è divenuto acido . Il siero contiene , anche quando è recente , dell' acido acetico non combinato .

Quando si fa svaporare lentamente il siero , privato per quanto è possibile del suo cacio e del suo butirro , dà la sostanza da noi più innanzi descritta sotto il nome di zucchero di latte . Esso contiene in oltre parecchie sostanze saline , vale a dire , de' muriati di potassa e di soda , de' fosfati di calce e di ferro , del solfato di potassa , ed una sostanza animale particolare che precipita coll' infusione di noce di

(1) I signori Gay-Lussac e Thernard (*loc. cit.*) han trovato il cacio formato di

Carbonio	59 , 781
Ossigeno	11 , 409
Idrogeno	7 , 429
Azoto	21 , 381

100 .

(Nota del trad. franc.)

galla : colla distillazione dà del carbonato di ammoniaca . Si è supposto che il siero agro contenesse un acido particolare , che si è detto *acido lattico* : un esame però più esatto delle sue proprietà ha provato non esser questo che dell'acido acetico , che tiene in dissoluzione una sostanza animale , che maschera le sue proprietà ordinarie .

Quando vien fatto bollire del latte novello , la sua parte albuminosa si coagola , non già in massa come il bianco di uovo , attesa la gran quantità di acqua nella quale è disciolta , ma forma nella superficie una pellicola delicata , che talora si trova rimpiazzata successivamente da un'altra : così tutta l'albumina può essere separata per porzioni successive . Se la pellicola cade al fondo , si brucia , e dà al latte un sapore particolare .

Per ottenere il butirro non è necessario di separare dapprima la crema , poichè si può ottenerla battendo il latte , e porta il nome di butirro di latte : è però men buono di quello fatto colla crema , poichè contiene una maggior proporzione di siero e di cacio .

Il latte è suscettibile di provare la fermentazione vinosa , ed i Tartari l'adoperano per formare una specie di vino da essi chiamato *Houmiss* . Essi lo preparano principalmente col latte di cavalla , ed ha un sapore gustoso , colla distillazione rende una quantità considerabile di alcool . Ciò che vi ha di più rimarchevole per rapporto a questo liquore fermentato si è che sembra di non dover la sua origine

alla parte zuccherina del fluido; poichè Fourcroy e Vauquelin han trovato che il latte, dopo la fermentazione, rende altrettanto zucchero che prima.

Sembra esistere una differenza considerevole tra il latte de' differenti animali. Il latte di donna è più zuccherato che quello di vacca e dà una maggior proporzione di crema: non si può non di meno separare del butirro da questa crema coll'agitazione. Deposita altresì col riposo una porzione del suo cacio. Il latte di asina è quello che si rassomiglia maggiormente al latte di donna. La crema vi è in piccola quantità, e dà un butirro bianco, molle ed insipido a un dipresso. Il cacio vi è in abbondanza, e se ne separa anche prima che il latte sia inacidito. Il latte di capra dà una crema di una densità e di una untuosità rimarchevoli, ed una gran quantità di cacio. Il latte di pecora rassomiglia molto a quello di vacca, e somministra una gran proporzione di cacio grasso ed untuoso. Il latte di cavalla è chiaro, insipido, e dà poco crema, da cui è difficile separare il butirro coll'agitazione.

S E Z I O N E . IV.

Del muco nasale, delle lagrime, degli umori dell'occhio, e del liquore della superficie delle cavità.

1. Fourcroy e Vauquelin hanno esaminato il muco del naso tal quale è sequestrato nel catarro. Le sue

principali proprietà sembrano dovute alla gran quantità della sostanza, chiamata dal dottor Bostock *mucos animale*: Esposto all'aria, il muco nasale diviene vischioso: ma quando è recentemente sequestrato, la sua consistenza non sembra essere maggiore di quella delle lagrime. Esso contiene più sali neutri, ma principalmente del carbonato di soda, che gli dà la proprietà di precipitare le soluzioni di barite e di calce. L'acqua non lo discioglie punto, nè si può che dividerlo meccanicamente per mezzo dell'agitazione. Gli acidi, allorchè sono in piccola quantità, lo addensano, lo disciolgono però adoperati in quantità considerevoli. Gli alcali puri lo decompongono, e ne sprigionano dell'ammoniaca. L'acido ossimuriatico lo addensa, lo dissecca e lo riduce ad uno stato a un disprezzo simile alla pergamena.

2. Le lagrime par che non differiscano dal muco nasale, se non per una consistenza più fluida. Esse sono perfettamente trasparenti, salse, ed hanno un peso specifico un tantino maggiore di quello dell'acqua. In verdiscono lo sciroppo di viole per la soda non combinata che esse contengono. Il sig. Hunter ha trovato che quando si espongono le lagrime ad una temperatura di 160°, formano un coagolo, e resta in soluzione una sostanza coagulabile col mezzo del sopracitato di biombo. Queste proprietà indicano la presenza dell'albumina e del muco. Le lagrime colla evaporazione danno un estratto giallo, insolubile nell'acqua, ma facilmente solubile negli alcali. L'aci-

do solforico sprigiona da questo estratto degli acidi carbonico e muriatico. Dopo la combustione vi si trovano de' fosfati di soda e di calce. Le lagrime recenti sono decomposte dall'acido ossimuriatico, e si fa un precipitato mucoso che rassomiglia alla materia ottenuta colla evaporazione. Le lagrime dunque sono composte di acqua, di un fluido animale simile all'albumina, di un altro fluido che probabilmente è del muco, e di diversi sali neutri.

3. *Gli umori dell'occhio.* L'umore acquoso dell'occhio è un liquido chiaro e trasparente, e di un peso specifico di 1009. Ha poc'odore e sapore, nè attacca che appena i colori blu vegetabili: colla evaporazione lascia un residuo che giunge circa a 0,08. L'ebollizione vi produce una coagulazione leggiera, ed il tannino lo precipita prima e dopo di essere stato riscaldato. Il nitrato di argento precipita del muriato di argento; ma gli altri sali metallici non vi producono alcun effetto. Da ciò si può conchiudere che l'umore acquoso dell'occhio è formato di una gran parte di acqua, d'albumina, di gelatina e di molti sali neutri.

L'umor vitreo contiene gli stessi elementi dell'umore acquoso, e la lor varietà non deriva che dalla proporzione de' loro elementi. Il cristallino contiene dell'albumina e della gelatina in gran quantità. È solubile nell'acqua: la sua soluzione è coagulata col calore: il suo peso specifico è di 1100. Sembra quindi che tutti gli umori dell'occhio siano composti degli stessi elementi, e che non differisca-

no se non per le proporzioni, onde questi elementi son combinati.

4. *Liquore delle superficie*. La superficie di ogni cavità contiene un fluido che vi è sparso costantemente in quantità bastevole a lubrificarne le parti, e talvolta per tenere certe cavità in uno stato di distensione. A questo fluido può essere riunito quello della pleurà e del peritonéo, quello contenuto nel pericardio, e ne' ventricoli del cuore, e le acque dell' amnios.

Il liquido del pericardio è stato analizzato dal dottor Bostock. Ha esso l'apparenza del siero del sangue; e quando è esposto al calore dell'acqua bollente, diviene opaco e gelatinoso. Con una lenta evaporazione lascia un liquido eguale ad un decimoterzo della sua quantità totale. Esso è precipitato dall'ossimuriato di mercurio; ed allora l'infusione di noce di galla non vi produce alcun effetto; il sopracetato però di piombo vi forma un precipitato abbondante. Per queste proprietà il sig. Bostock è portato a considerare questo liquido come composto di albumina, di muco, di muriato di soda e di acqua, senza gelatina. Egli, come per approssimazione, ha dato le proporzioni seguenti

Acqua	92
Albumina	5, 5
Muco	2, 0
Muriato di soda	0, 5
	100 (1)

(1) *Nichol. Jour.* XIV. pag. 147.

Il liquore dell' amnios, ossia il fluido, in cui nuota il feto, è rimarchevole nella vacca, perchè dà un acido particolare descritto più innanzi sotto il nome di acido amniotico: nelle donne la composizione di questo fluido è affatto diversa, poichè non sembra che vi esista dell'acido amniotico. Vi si trova dell' albumina, della gelatina, una piccola porzione di muriato e di carbonato di soda, ed un tantino di fosfato di calce. È precipitato dal calore, dagli acidi, dall'alcool e dall'infusione di nocè di galla.

La *sinovia*, ovvero il fluido che si trova nelle cavità delle giunture, può essere qui allogato pel suo uso di lubrificare le parti nelle quali s' incontra; benchè la sua composizione differisca considerabilmente dal liquido delle superficie. È questo un liquido che dapprima è veschioso, ma che diviene inmanente gelatinoso, che a capo di qualche tempo prende la forma fluida, e depone una materia fibrosa. L'alcool ne separa l' albumina; il liquido però che resta è veschioso. L'acido acetico distrugge la sua veschiosità, e precipita una gran quantità di filamenti bianchi che hanno una somiglianza sensibilissima al glutine. Gli acidi animali precipitauo questa stessa sostanza, ma solamente quando sono allungati in una gran quantità di acqua; perciocchè quando son concentrati la disciolgono. Se ne ottengono altresì parecchi sali neutri.

Margueron ha dato le proporzioni seguenti della sinovia (1).

Materia fibrosa	11, 86
Albumina	4, 50
Muriato di soda	1, 76
Soda	0, 7
Fosfato di calce	0, 70
Acqua	80, 46
	100

SEZIONE V.

Dell' orina e de' calcoli orinarj.

L' orina, benchè sia uno de' fluidi più complicati del corpo umano, poichè contiene almeno una dozzina di sostanze, è forse una delle materie più conosciute presentemente. Per un lungo periodo di tempo l'attenzione de' chimici sembrava essersi limitata ad estrarne il fosforo ed i sali neutri; Fourcroy però e Vauquelin han dato una nuova direzione a tutti questi travagli colle belle scoperte da lor presentate nell' anno 7 all' Istituto (2). L' analisi dell' orina è stata fatta altresì in Inghilterra con gran successo da Cruicksank (3) ed in Ispagna dal signor

(1) *Annal. di chim.* XIV.

(2) *Anales de chimie* XXXI. p. 43

(3) *Phil. mag.* 11 p. 240

Proust (1) e benchè molte altre persone abbiano osservato alcuni fatti interessanti su questo soggetto, siam però principalmente obbligati per la storia dell'orina a questi quattro dotti.

È inutile descrivere qui le proprietà fisiche dell'orina, a motivo de' cangiamenti frequenti che prova questo liquido non solamente nello stato di malattia, ma ben anche in quello di sanità. Le seguenti proprietà si rapportano ad una piccola quantità di orina emessa molte ore dopo del pranzo. In questo stato ha essa un color giallo cupo, ed un sapore amarissimo. Il suo peso specifico è variabile. Il dott. Bryan Robinson l'ha portato a 1030, essendo l'acqua 1000; ed il sig. Cruickshank ha trovato che varia da 1005 a 1033. Dietro le mie esperienze particolari son disposto a riguardare i numeri del dott. Robison come una proporzione assai esatta.

L'orina par che contenga le sostanze seguenti

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Acqua. | 8. Urèo. |
| 2. Acido fosforico libero. | 9. Gelatina. |
| 3. Fosfato di calce. | 10. Albumina. |
| 5. Fosfato di magnesia. | 11. Muriato di soda. |
| 5. Acido fluorico. | 12. Fosfato di soda. |
| 6. Acido urico. | 13. Fosfato d'ammoniaca. |
| 7. Acido benzoico. | 14. Solfo. |

(1) *Ann. de chimie*, XXXVI p. 258

Si prova la presenza di un acido libero nell'orina dalla proprietà che possiede, allorchè è recente, di arrossire i colori blu vegetabili. Questo effetto è dovuto in parte all'acido fosforico, ed in parte all'acido urico contenuto nell'orina. L'acido fosforico ritiene in dissoluzione il fosfato di calce; e quando è saturata questa porzione di acido, il sale terroso si precipita. Perciò alcune gocce di ammoniaca pura, versate nell'orina recente, vi formano un intorbidamento ed un precipitato di fosfato di calce nella proporzione di circa 120 milligrammi per 100 grammi di orina. Quando si mescola dell'acqua di calce nell'orina, si depone una maggior quantità di fosfato di calce, poichè la terra si unisce all'acido fosforico libero, e si forma una nuova quantità di fosfato di calce. Nel precipitato formato coll'uno o coll'altro di questi processi si trova una piccola proporzione di magnesia, che senza dubbio esiste in combinazione nell'acido fosforico. Il precipitato contiene altresì del fluato di calce, giusta le nuove scoperte di Berzelio (1). Egli si è assicurato della presenza di questo sale versando dell'acido solforico sul sedimento, poichè si elevarono de' vapori di acido fluorico in quantità, bastevole a corrodere il vetro.

Quando l'orina è serbata per 24 ore ad una temperatura media, l'acido urico ed il fosfato di cal.

(1) *Ann. de chim.* LXI p. 256
Chim. t. III.

ce son deposti in gran parte; e molto più prontamente e in una maniera più compiuta quando dapprima si è fatta svaporare l'orina fino alla metà del suo volume. Si può separare l'uno dall'altro, sia coll'acido nitrico allungato che discioglie il fosfato di calce, e lascia l'acido urico, sia calcinando il mescuoglio a rosso. L'acido urico è distrutto dal calore, e resta il fosfato di calce. Con questa operazione si trova che la quantità di acido urico varia molto; ma che quella del fosfato di calce è presso a poco invariabile, cioè nella proporzione di 60 milligrammi per 30 grammi di orina. La quantità di acido urico, ottenuto dall'orina, si accresce molto, allorchè a questo fluido si aggiunge un acido estraneo, ed è serbata in questo stato per alcuni giorni, a capo de' quali si trovano sulle pareti del vaso de' piccoli granelli cristallini (1).

Quando è sottomessa alla distillazione l'orina che ha deposto il suo fosfato di calce ed il suo acido urico, nel recipiente si condensa un liquido di un odore particolare e nauseoso, e fa una viva effervescenza cogli acidi, perchè contiene del carbonato di ammoniaca. Nella storta rimane un residuo, che svaporato a consistenza di mele forma la ventiquattresima, o la ventiseiesima parte del peso dell'orina. Quando si mescola un tantino di questo estratto coll'acido nitrico allungato con un peso di acqua

(1) Egan, *Phil. mag.* XXIII p. 298

eguale al suo, si depone un gran numero di scaglie brillanti simili all'acido boracico, e nella proporzione di cinque o sette ottave del peso dell'estratto. Questo precipitato deriva dall'azione dell'acido nitrico sull'urèo contenuto nell'orina; ed alla decomposizione di questa sostanza medesima è dovuto il carbonato di ammoniaca che si ottiene colla distillazione dell'orina (*Vedete la sezione sull'urèo*)

Si può separare l'urèo dall'estratto di orina facendola digerire nell'alcool, e decantando le soluzioni che si fanno svaporare lentamente. Varia molto la proporzione; ma il sig. Cruicksank l'ha stabilita a circa un settantesimo del peso dell'orina, od alla metà dell'estratto addensato. Il residuo insolubile contiene un gran numero di sali neutri, che sono muriati di potassa e di soda, fosfati di soda e di ammoniaca. Talvolta si è incontrato altresì il muriato di ammoniaca che si discioglie nell'alcool coll'urèo. Questi sali possono essere separati l'uno dall'altro colla soluzione e colla cristallizzazione. I muriati ad un certo grado di concentrazione formano nella superficie una pellicola che va tolta mentre è caldo il liquore, e la soluzione, col raffreddamento, depone de' prismi romboidali di fosfato di ammoniaca, e de' pezzi rettangolari, che sono dovuti al fosfato di soda.

Si discioglie altresì coll'urèo una porzione di acido benzoico nell'alcool. Si conosce con sicurezza la presenza di quest'acido nell'orina, svaporandola a consistenza di sciroppo, e versandovi dell'acido

muriatico: si forma un precipitato che consiste in acido benzoico. La proporzione n'è piccola nell'orina umana, in quella però de' quadrupedi erbivori è sì grande, che se ne può estrarre quest'acido con vantaggio. Vauquelin ha trovato che forma circa un trecentesimo dell'orina in questa classe di animali (1).

L'albumina e la gelatina esistono altresì nell'orina, ma in proporzioni variabili e piccolissime. Quando è riscaldata l'orina, presso a poco fino al punto di ebollizione, vi si forma sovente un precipitato fioccoso bianco. Questo contiene del fosfato di calce precipitato dall'ammoniaca, che proviene dalla decomposizione dell'urèo, ma contiene altresì dell'albumina coagulata, che resta dopo di essersi disciolto il fosfato di calce mercè l'acido muriatico. Nella idropisia la proporzione dell'albumina è sovente bastevole a produrre un coagulo sensibile col calore e cogli acidi. La gelatina è scoperta col mezzo della infusione di noce di galla che forma un precipitato il quale giunge, secondo il sig. Cruickshank a una ducentesima quarantesima parte del peso dell'orina.

Il solfo è stato scoperto nell'orina da Proust. Egli ha osservato che questo fluido annerisce i vasi di argento ne' quali è svaporato, e che si distaccano delle scaglie consistenti in solfuro di argento. Egli ha pur trovato che si sprigiona dell'idrogeno

(1) *Ann. de chim.*, LIX p. 312

solfurato dall' orina conservata circa quindici giorni.

Questo medesimo chimico annunziava di avere scoperto dell'acido carbonico nell' orina , esaminando le bolle di aria che si elevano da questo fluido nel tempo della sua ebollizione . Intanto non si può dubitare che questo acido carbonico non provenga dalla decomposizione dell' urèo colla elevazione della temperatura . Fa d' uopo riportare alla medesima origine il carbonato di calce , che Proust trovò nelle botti , in cui si conserva dell' orina . Si forma del carbonato di ammoniaca colla decomposizione dell' urèo ; e questo sale , riagendo sul fosfato di calce contenuto nell' orina , deve senza dubbio formare del carbonato di calce . La presenza accidentale del solfato di soda è più evidente , poichè sovente avviene che una parte soltanto del precipitato formato dal muriato di barite si discioglie nell'acido muriatico , ed indica in tal guisa la formazione del solfato di barita . È ragionevole avvisarsi che l'acido acetico e la materia resinosa , che Proust ha creduto trovar nell' orina , siano stati piuttosto prodotti che separati nelle sue operazioni : almeno la loro esistenza nell' orina renduta da un uomo di buona salute è molto equivoca . Egli ha ottenuto l'acido acetico , distillando dell' estratto di orina recente con acido solforico , ed ha ottenuto la materia resinosa , allungando con una gran quantità di acqua fredda il residuo di questa distillazione , allorchè è divenuto densissimo , e saturando l' eccesso di acido con tantino di alcali .

Egli ha trovato che la resina così prodotta ha una grande rassomiglianza col castoreo.

La putrefazione dell' orina si produce con certi cangiamenti, talvolta analoghi a quelli che accompagnano la sua distillazione. L' urèo, che essa contiene, si decompone e si converte in carbonato di ammoniaca, che neutralizza tutti gli acidi in eccesso, e precipita il fosfato di calce. Nel tempo stesso l' ammoniaca, unendosi col fosfato di magnesia, forma un sale, che dà de' cristalli bianchi che si attaccano alla superficie del vaso. Questo sale è un fosfato ammoniaco-magnesiaco, che forma una gran parte de' calcoli orinarj. L' albumina e la gelatina contenuti nell' orina soffrono altresì una decomposizione, e si depongono de' fiocchi, consistenti in queste due sostanze. Si forma dell' acido acetico che si satura di ammoniaca. L' acetato e il carbonato di ammoniaca ed il fosfato ammoniaco magnesiaco pare in conseguenza che siano i principali prodotti della putrefazione dell' orina.

Il sig. Cruickshank ha osservato alcuni fatti interessantissimi su i cangiamenti che prova l' orina nelle diverse malattie. Nell' idropisia si coagula compiutamente per mezzo dell' alcool e degli acidi, e poco differisce dal siero del sangue. Intanto quando questa malattia ha luogo per uno stato morboso del fegato, l' orina non è coagulabile: egli ha però osservato ch' allora è in piccola quantità, coloratissima, e che depone una quantità considerevole

di un sedimento colorato (probabilmente la sostanza *rosacea* di Proust). Nelle affezioni infiammatorie, l'orina è caricata di albumina: nella gotta, verso il fine del parossismo, essa dà il sedimento a matton pesto, consistente in una piccola quantità di fosfato di calce ed in un fluido animale particolare, insolubile nell'acqua. L'orina delle persone affette da itterizia contiene una piccola quantità di bile che si discioglie col mezzo dell'acido muriatico. L'orina delle isteriche è rimarchevole per la gran quantità di materie saline ch'essa contiene; appena però contiene della sostanza animalizzata.

La composizione dell'orina varia essenzialmente nelle varie classi dianimali. L'uréo sembra essere un principio costituente di tutte quelle esaminate sin ora; ma l'acido urico non si trova ne' quadrupedi erbivori, la cui orina al contrario contiene una gran quantità di acido benzoico. L'orinè del cavallo e del coniglio sono rimarchevoli, perchè divengono latticinosi dopo di essersi tramandate, e depongono del carbonato di calce. L'orina del coniglio contiene altresì de' carbonati di magnesia e di potassa, e del solfato di potassa e di calce. L'orina di vacca, oltre una gran proporzione di acido benzoico, contiene in soluzione del carbonato, del solfato e del muriato di potassa. Fourcroy e Vauquelin, ed anche più recentemente Chevreul, han provato che l'orina degli uccelli domestici (che questi animali rendono dal medesimo passaggio degli escrementi) contiene dell'acido urico.

Calcoli orinarj . All' analisi dell' orina si lega necessariamente quella delle concrezioni che si formano nella vescica, e che producono una malattia, terribile non meno pe' suoi sintomi che pe' suoi rimedj. Poco si conosceva la lor natura prima di Scheele , cui siamo obbligati su questo soggetto , come in molti altri casi , delle prime analisi esatte , e per conseguenza più difficili . Dallo scovrimento dell' acido urico nell' orina , e nell' una delle varietà più comuni de' calcoli , egli ha tracciata la via seguita poi da molti altri dotti , e le sue esperienze sono state conformate da quelle del dott. Wollaston , da Fourcroy e da Vauquellin . Intanto è giusto dir qui che il dott. Wollaston ha stabilito le distinzioni principali di molte specie di calcoli nel 1797 (1) in una memoria non meno rimarchevole per l' importanza de' fatti che per la semplicità onde sono esposti . Fourcroy e Vauquelin non comunicarono le loro esperienze all' Istituto che due anni dopo ; donde segue , che il titolo di proprietà non può essere disputato a Wollaston .

I calcoli orinarj contengono un numero men grande de' principj dell' orina . Le sostanze seguenti son quelle la cui esistenza è certa : acido urico , fosfato di calce , fosfato ammoniaco-magnesiaco , ossalato di calce , silice , ed una materia animale che serve a riunire gli elementi terrosi .

(1) Ved. le *Trans. fil.* per l' anno indjeato .

Proust ha aggiunto a questi principj il carbonato di calce (1), vi ha però molta ragione a dubitare dell' esattezza di un tal risultato . Quasi mai sono state trovate intieramente isolate queste sostanze , ma il predominio dell' una o dell' altra dà alle concrezioni alcuni caratteri particolari , e determina il genere , in cui si debbono allogare . I calcoli sono stati classificati in varie maniere . Fourcroy e Vauquelin ne han formati tre generi che hanno oggi diviso in dodici specie . Frattanto eglino han preso per queste suddivisioni alcune differenze così leggiere, che appena possono stabilire una distinzione bastevole; e mi sembra che si possano classificare sotto quattro capi principali .

I. Calcoli principalmente formati di acido urico.

II. Calcoli principalmente composti di fosfato ammoniaco-magnesiaco .

III. Calcoli , consistenti per la maggior parte in fosfato di calce .

IV. Calcoli le cui proprietà derivano dall' ossalato di calce ch' essi contengono .

I. I calcoli composti di acido urico sono rarissimi : quelli però ne quali quest' acido prevale , e dà il carattere alla specie , sono comunissimi . I calcoli di questa classe sono di differente grossezza , da quella di una noce fino a quella di un uovo . Più d' ordinario hanno essi una figura ovale ; quando però se

(1) - *Ann. de Chimie* , XXXVI.

ne trovano molti insieme, col loro scombievole stropiccio acquistano molte facce e molti angoli. Per vedere la loro struttura interna fa d'uopo segarli per la longitudine del loro diametro. Generalmente essi offrono un nocciolo centrale, di una tessitura più compatta, di un lustro e di una durezza più considerevole che nel resto del calcolo; generalmente però della stessa figura. Nella circonferenza si osserva un gran numero di raggi convergenti verso il centro. Le varietà più dure prendono una bella politura quando sono state segate, e rassomigliano molto al legno. Il lor colore varia, ma d'ordinario ha differenti gradazioni di giallo, cominciando dal giallo paglia fino ad un giallo prossimo al bruno, e talvolta di un bruno mescolato di rosso. Il loro peso specifico, secondo Fourcroy e Vauquelin, è di 1,276 a 1,286: generalmente però eccede 1,500.

I caratteri chimici di questi calcoli son simili a quelli dell'acido urico. Quando sono bruciati in un crogiuolo, tramandano un odore di corno, e son quasi totalmente consumati. Resta un carbone che ascende circa al quinto del peso del calcolo. Essi si disciolgono intieramente o in gran parte nelle soluzioni di potassa e di soda pure, e ne sono precipitati cogli acidi. Ma una più rimarchevole proprietà di questa specie di calcoli è, che quando se ne riscaldano alcuni centigrammi con un tantino di acido nitrico, e si fanno svaporare a secchezza, resta una bella sostanza rossa, che si scioglie nell'acqua, e tinge la pelle dello stesso colore.

II. Quasi mai non è stato trovato il fosfato ammoniaco-magnesiaco senza mescolglio di altre sostanze, e soprattutto di una piccola quantità di fosfato di calce. Questi calcoli si distinguono facilmente da' precedenti pel lor colore bianco puro: essi sono più voluminosi de' calcoli di acido urico, ed in uno o due casi se ne son trovati che riempivano intieramente la capacità della vescica. Gli strati sono distinti da' loro differenti gradi di durezza e di densità: questi strati sono talvolta interrotti, e lo spazio lasciato dal loro interrompimento è ripieno di alcune cellule disseminate di cristalli lucidi. I calcoli di questa specie sono molli, e la loro polvere si scioglie bastantemente nella bocca per far sentire un sapore sparticolare.

L'acqua bollente agisce sul fosfato ammoniaco-magnesiaco, ed il calcolo perde circa quattro decimi del suo peso che si depositano col raffreddamento sotto la forma di cristalli brillanti. Esposti al colore dapprima divencono neri, tramandono un olezzo di ammoniaca, e lasciano una polvere bianca che si fonde quando più è fortemente riscaldata. Dietro questa proprietà il dott. Wollaston diè a questi calcoli il nome di *calcoli fusibili*. La maggior parte degli acidi (anche l'acido solforico di un peso specifico di 1.020) gli sciolgono facilmente, e li depositano coll'addizione degli alcali. Gli alcali puri non li disciolgono; ne isprigionano però dell'ammoniaca. Per estrarne l'acido solforico, il dott. Wollaston discioglie questi calcoli nell'acido nitrico, ed

aggiunge del nitrato di mercurio : allora si precipita del solfato di mercurio , dal quale discacciassi la base col calore , e l'acido resta puro . Aggiungendosi dell'acido solforico al liquido decantato, e svaporando a secchezza , resta del solfato di magnesia che si ottiene colla soluzione , e coll'evaporazione .

III. La terza specie di calcoli , composti principalmente di fosfato di calce , d'ordinario nella parte esteriore è di un color bruno pallido , e sì dolce che sembrano esser polti . Quando sono segati , si trovano in lame , e gli strati sono sì debolmente aderenti , che si possono separare in istrati concentrici . Nell'interno son bianchi , ma non già di questo color puro che distingue i calcoli composti di fosfato ammoniacco-magnesiaco . Vi si trovano parimente alcuni piccoli cristalli , e la polvere strofinata tra le dita è molto più dura e più aspra .

I calcoli di fosfato di calce si disciolgono , benchè lentamente , negli acidi nitrico , muriatico ed acetico (non già nell'acido solforico del peso specifico di 1020) e sono precipitati senza cangiamento dagli alcali . Quando se ne mette un pezzettino con una goccia di acido muriatico in una capsola di vetro riscaldata alla fiamma di una lucerna , si scioglie inmantinente : e quando l'acido è svaporato , si cristallizza in aghi che s'incrociano ad angoli di 60 e 120.° . Il dott. Wollaston riguarda questa proprietà come un mezzo esattissimo di riconoscere i calcoli composti di fosfato di calce .

IV. Si erano già da molto tempo (benchè la

loro composizione non fosse stata conosciuta) distinti i calcoli della quarta specie sotto il nome di *calcoli da muro*, per la singolarità de' loro caratteri esterni. Questo epiteto derivava dalla loro somiglianza col muro. Siffatti calcoli si lasciano vedere di un colore più cupo delle altre varietà, e generalmente coperti di un gran numero di tubercoli elevati. La lor durezza sorpassa molto quella degli altri calcoli, poichè difficilmente possono essere ridotti in polvere, nè scalfiti con un temperino. Hanno essi altresì un peso specifico molto maggiore, che varia da 1,428 ad 1,976 secondo Fourcroy e Vauquelin.

Questi calcoli sono solubili negli acidi nitrico e muriatico, ma solamente quando son caldi e concentrati. La soluzione muriatica ha un color bruno, e depone de' cristalli bianchi col raffreddamento. Gli alcali puri non decompongono questi calcoli: quando però son fatti digerire con carbonati alcalini, l'acido ossalico è separato e rimpiazzato dall'acido carbonico. Per mettere l'acido ossalico in istato di separazione, si decompone l'ossalato di potassa mercè l'acetato di barita o il sopraacetato di piombo, e l'ossalato di barita o di piombo mercè l'acido solforico. Questo è il processo di Fourcroy e Vauquelin: ma il dott. Wollaston separa l'acido ossalico, trattando direttamente il calcolo in polvere coll'acido solforico, e facendo cristallizzare l'acido ossalico ottenuto in tal guisa.

Si dimostra la presenza della calce ne' calcoli in

una maniera semplice, bruciandoli in un crogiuolo, e calcinando fortemente il residuo. Coll'addizione dell'acqua si ottiene dell'acqua di calce.

La silice è rarissima ne' calcoli, nè ancora è stata incontrata che in uno o due di essi.

Tali sono le specie principali delle concrezioni orinarie. Se si facesse qualche addizione alle quattro classi, in cui le ho divise, proporrei di aggiungerne due altre. La quinta comprenderebbe i calcoli che contengono molte sostanze, di cui abbiamo parlato, in uno stato di mescolio, in modo che non possono essere riconosciute che per mezzo di un'analisi chimica; e la sesta quelli, in cui queste sostanze sono disposte in istrati o letti concentrici puri. Frattanto non è fuori di proposito dare un'idea della classificazione proposta da Fourcroy e Vauquelin dietro l'analisi di più di 600 concrezioni.

I. GENERE. *Calcoli composti di un solo ingrediente.*

Specie 1. Calcoli di acido urico.

2. — di urato di ammoniaca (1).

3. — di ossalato di calce.

(1) L'esperienza recente del sig. Brande rendono dubbiosa la presenza dell'urato di ammoniaca come un ingrediente de' calcoli; almeno esse si accordano colle mie perfettamente.

II. GENERE . *Calcoli composti di due ingredienti .*

Specie 1. Calcoli di acido urico e di fosfato terroso in istrati distinti .

2. — di acido urico e di fosfato terroso intimamente mescolati .

3. — d'urato di ammoniaca e di fosfato in istrati .

4. — de' medesimi ingredienti intimamente mescolati .

5. — di fosfato terroso , mescolati o disposti in istrati sottili .

6. — d'ossalato di calce e di acido urico in istrati distinti .

7. — d'ossalato di calce e di fosfato terroso in istrati .

III. GENERE . *Calcoli composti di tre o quattro sostanze .*

Specie 1. Calcoli di acido urico , o di urato di ammoniaca , di fosfato terroso , o di ossalato di calce .

2. — di acido urico , di urato di ammoniaca , di fosfato terroso e di silice (2) .

(2) Il sig. William Wollaston (*Annal. de chim.* LXXVI, pag. 21) ha scoperto una nuova specie di calcolo, le cui proprietà fisiche si avvicinano molto a quelle del fosfato ammoniaca.

I calcoli orinarij cavati dalla vescica di alcuni animali differiscono da quelli dell' uomo in ciò che non contengono acido urico, e consistono principalmente in carbonato e fosfato di calce ricevuti da materia animale.

eo-magnesiaco, ma più compatto. Questo calcolo è formato nell' interno di cristalli confusi, ed ha una semi-trasparenza giallastra ed un lustro particolare,

Distillata a fuoco nudo, questa sostanza rende del carbonato di ammoniaca, dell' olio ed un carbone nero spongioso.

Nel cannello, oltre l' odore delle materie animali, dà un fetore tutto particolare,

Non è che molto poco solubile nell'acqua, è insolubile nell' alcool, negli acidi acetico, tartarico, citrico, e del carbonato di ammoniaca saturato.

Gli acidi nitrico, solforico, fosforico, ossalico e muriatico la disciolgono in gran quantità, del pari che l'ammoniaca, la soda, la potassa, la calce e i carbonati saturati di potassa e di soda.

La combinazione di questa sostanza colla soda forma de' cristalli a forma di aghi che si disciolgono nell' acqua, se non sono alterati da un calore violento.

Il sale muriatico la decompone al calore dell' acqua bollente.

Il sale nitrico non dà punto di acido ossalico, e non si colora in rosso come l' acido urico, ma passa dal bruno al nero.

La sua combinazione cogli alcali forma de' piccoli cristalli. Precipitando, mercè l' acido acetico, una dissoluzione a caldo di questa sostanza nella potassa, si formano col raffreddamento de' piccoli cristalli che hanno la forma di tavole esagono appianate.

Il sig. Wollaston riguarda la sostanza di questo calcolo come un ossido che egli propone di chiamare *ossido cistico*.

Il signor Melandri ha scoperto una nuova specie di calcoli (*Boll. di Farm.* 1.°, 1812), che il Prof. Marabelli propone di chiamare *Albipertti* dal bianco di perla, che li distingue.

S E Z I O N E VI.

Delle ossa, delle scaglie, delle croste e delle corna.

Le ossa degli animali sono composte in parte di sali terrosi, che danno loro della solidità e della durezza, ed in parte di una materia animale che serve ad aumentarle, e tiene le materie terrose nello stato di unione. Quando son fatte bollire per lungo tempo nell'acqua, una gran parte della materia animale si scioglie, e se ne ottiene una soluzione che si concentra col raffreddamento, ed una materia gelatinosa: laonde è certo che le ossa contengono della gelatina, ed oltre a ciò vi s'incontra una sostanza animale che resta dopo l'azione lenta degli acidi nitrico e muriatico allungati. Questi acidi sciolgono i sali terrosi e la gelatina, e resta una sostanza molle, flessibile, che ritiene in gran parte la figura dell'osso adoperato. Questa sostanza molle e spangiosa sembra essere analoga alla cartilagine delle ossa e delle scaglie organizzate. Sembra che la sua produzione

L' *Albiperla*, ossia il principio particolare di questa specie di calcolo, si trova mescolata coll' adipociro: essa è di un giallo perlino; del peso specifico di 0,900; fusibile al fuoco, e si decompone spargendo un odore acre ed animale. L'alcool lo scioglie, lasciando una materia animale colorante: gli alcali fissi non isprigionano ammoniaca, e gli acidi non la disciolgono.

(Nota del trad. franc.)

precede la formazione delle ossa e delle altre coverte solide degli animali. Il sig. Hatchett (cui dobbiamo queste osservazioni) ha trovato che essa rassomiglia piuttosto all'albumina coagulata per le sue proprietà chimiche.

Oltre la midolla, allogata nelle cavità vuote delle ossa, esse contengono nella parte più dura e più solida una certa quantità di olio. Quest'olio si fa vedere sotto forma solida, e si fissa alla superficie della massa gelatinosa estratta colla ebollizione. Esso trasuda altresì dalle ossa nelle preparazioni anatomiche recenti, ed una parte di quest'olio passa senza alterazione nella distillazione delle ossa. Mercè questa operazione le ossa son private solamente della lor parte oliosa: ma le altre sostanze animali ch'esse contengono, son decomposte; si produce una gran quantità di carbonato di ammoniaca, e restano nella storta i sali terrosi anneriti dal carbone. Mercè la combustione all'aria libera questo carbone si distrugge, e le materie terrose restano nello stato perfettamente bianco. In questa guisa si distillano grandi quantità di ossa per ottenere il carbonato di ammoniaca, che indi è adoperato per preparare il muriato di quest'alcali. Attualmente è convertito in nero-fumo l'olio animale (per l'addietro usato in medicina sotto il nome di *olio di Dippel*) che non può servire ad altro uso pel suo odore disagiata.

Quando si versa dell'acido muriatico o dell'acido nitrico, allungati, sulla cenere bianca delle ossa, si produce un'effervescenza, e quasi tutto si discio-

glie . Quando si versa nel liquore feltrato dell' ammoniaca pura , si precipita in gran quantità una terra bianca ; dopo però che ha cessato di prodursi, l'addizione del carbonato di ammoniaca dà motivo a un nuovo precipitato . Quello , formato dall'alcali puro , è composto di fosfato di calce, e di una piccola quantità di fosfato di magnesia , ed il secondo precipitato è di carbonato di calce . Fourcroy e Vauquelin hanno dato le proporzioni seguenti per le ossa di bue

Materia animale	51
Fosfato di calce	37 , 7
Carbonato di calce	10 , 0
Fosfato di magnesia	1 , 3

100

Oltre a questa sostanza , il sig. Hatchett ha trovato nelle ossa una piccola quantità di solfato di calce , e Bérzelio vi ha scoperto una combinazione di acido fluorico colla medesima terra, che Morichini aveva prima trovato nello smalto de' denti . Bérzelio

dà la tavola seguente in risultato delle sue analisi (1).

	Ossa umane secche	Smalto di denti umani	Ossa di bue	Ossa di denti di bue
Cartilagine	32,17	0,0	33,30	3,56
Vasi sanguigni	1,13	0,0	0,00	0,00
Fluato di calce	2,00	3,2	2,90	4,00
Fosfato di calce	51,04	85,3	55,45	81,00
Carbonato di calce	11,30	8,0	3,85	7,10
Fosfato di magnesia	1,16	1,5	2,05	3,00
Soda, muriato di soda)	1,20	2,0	2,45	1,34
acqua, etc.)	—	—	—	—
	100.	100.	100.	100.

I denti umani son composti degli stessi principj che lo smalto, e nella stessa proporzione, tranne che contengono della cartilagine. Il sig. Hatchett ha trovato che questa base cartilaginosa resta conservando la forma del dente dopo esserne stati portati via gli altri composti per mezzo dell'acido nitrico allungato. Lo smalto al contrario si scioglie intieramente nell'acido nitrico allungato: quindi non contiene cartilagine. Probabilmente però pare che contenga della gelatina. Forse alla soluzione di questa sostanza animale (che non è precipitabile negli alcali) può essere attribuita la perdita che si osserva nell'analisi dello smalto

(1) *Ann. de chim.* LXI. pag. 257.

fatta dal sig. Pepys . Egli ha trovato che lo smalto de' denti umani consiste in

Fosfato di calce	78
Carbonato di calce	6
Perdita ed acqua	16

100

Il medesimo chimico ha trovato la sostanza de' denti formata di

	Radice de' denti	Denti degli adulti	Primi denti de' fanciulli
Fosfato di calce	58	64	62
Carbonato di calce	4	6	6
Cartilagine . . .	28	20	20
Perdita	10	10	12
	100.	100.	100.

Il sig. Hatchett ha diviso in due classi le scaglie che ricuoprono molti animali marini e terrestri. Egli ha denominato le prime *scaglie porcellanizzate* per la loro rassomiglianza colla porcellana: a questa classe appartengono molte specie di *volute* etc.

La seconda classe si approssima alla madreperla. Le scaglie de' datteri di acqua dolce e delle ostiche vi si possono rapportare; e la stessa perla possiede de' caratteri chimici consimili. Dietro le sue esperienze su queste due classi il sig. Hatchett ha concluso, che le scaglie porcellanizzate consistono in carbonato di calce cementato da una piccola porzione

di materia animale , e che la madreperla e la perla non ne differiscono se non perchè esse contengono una più piccola proporzione di carbonato di calce . Queste , invece di essere cementate semplicemente da una materia animale , contengono una sostanza membranosa o cartilaginosa , che conserva la sua forma dopo di esserne state tolte le sostanze terrose .

La coverta degli animali crostacei (come i ricci di mare , i granchi di mare , le stelle di mare , etc.) differiscono nella composizione dalle scaglie marine , e si approssimano a quella delle uova di uccello . Il sig. Hatchett le ha trovate composte di carbonato di calce , di una piccola quantità di fosfato di calce , e cementate da una materia animale .

Le corna differiscono essenzialmente da tutte le sostanze da noi descritte in questa sezione . La proporzione della materia terrosa ottenuta dalla loro combustione giunge appena a un trecentesimo . Par che esse consistano principalmente in gelatina e in albumina coagulate ,

S E Z I O N E VII.

De' muscoli , delle membrane , de' tendini , e de' ligamenti .

La carne muscolare degli animali consiste principalmente in una sostanza particolare che abbiamo sopra descritto sotto il nome di *fibrina* . Benchè essa sia generalmente di un colore rosso , la fibra musco-

lare ciò non ostante è bianca, e può essere ottenuta in questo stato, togliendone via con lavande per lunghissimo tempo continuate tutte le sostanze solubili. La soluzione è di un color cupo quando è concentrata colla ebollizione; col raffreddamento si condensa in gelatina, ed allora si vede che la gelatina forma uno de' componenti di essa. Vi si contiene altresì dell' albumina che si depone in fiocchi, quando la soluzione acquosa è riscaldata: col raffreddamento si concreta una porzione di grasso; questa miscela però dev' essere considerata come accidentale. Quando la gelatina si è fatta svaporare a secchezza, l'alcool ne toglie una specie particolare di estratto prima descritto da Thouvenel. I muscoli intieri calcinati lasciano circa 0,05 del loro peso di materia salina, composta soprattutto di fosfato di soda, di ammoniaca e di calce, e di carbonato di calce. La carne muscolare dunque è composta di

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. Fibrina. | 4. Albumina. |
| 2. Gelatina. | 5. Sali neutri. |
| 3. Estratto. | |

Mercè l'azione dell'acqua bollente su i muscoli, la gelatina si scioglie con una dose di estratto e di materia colorante, e questa soluzione forma il brodo. L'albumina e la fibrina restano sotto forma di coagolo. Quando la carne è arrostita, il succo acquoso trasuda in parte, e trasporta con se una porzione di gelatina e di estratto, di cui una forte soluzione nell'acqua costituisce la *gelatina di carne*.

Esiste una gran differenza tra il colore e le altre

proprietà della carne muscolare di varj animali: ma la cagione di queste differenze non è ben conosciuta. Essa probabilmente dipende della proporzione di fibrina, di albumina e di altri principj per rapporto degli uni agli altri. La gelatina sembra essere più abbondante nella carne degli animali giovani: l'albumina poi e l'estratto prevalgono in quella degli animali vecchi.

I *tendini* son certe corde forti che formano la terminazione de' muscoli, e li riuniscono colle ossa. Differiscono da' muscoli, perchè non contengono della fibrina, e sono compiutamente solubili nell'acqua con una ebollizione sufficientemente continuata. La soluzione possiede le proprietà della gelatina.

I *ligamenti* sono certe fasce estremamente forti, che legano le ossa insieme nelle varie giunture. Sono essi in gran parte ma non intieramente solubili nell'acqua bollente: contengono quindi, oltre la gelatina, qualche altra sostanza animale, ch'è probabilmente dell'albumina.

Le *membrane* sono sostanze delicate, semi-transparenti, formanti talvolta delle cellule che contengono de' liquidi, e talvolta rivestono e cuoprono le varie cavità del corpo. Per la maggior parte, non già generalmente, sono solubili nell'acqua, ed allora son composte principalmente di gelatina. Per questo principio le membrane si convertono in cuojo coll'operazione della concia.

S E Z I O N E VIII.

Delle coperture molli degli animali , cioè delle unghie , delle scaglie , della pelle , de' capelli , delle penne e della lana .

Le unghie degli uomini e degli animali rassomigliano molto per la loro composizione alle corna . La base sembra essere una serie di membrane composte di albumina coagulata , in cui è deposta una gran quantità di gelatina . Esse non si disciolgono intieramente per una lunga ebollizione , e lasciano colla calcinazione una piccolissima proporzione di materie terrose .

La scaglie de' serpenti rassomigliano parimente alle corna per la loro composizione chimica e per le lor proprietà . Le scaglie de' pesci al contrario son più analoghe alla madreperla , e composte di strati alternativi di membrane e di fosfato di calce .

La pelle consiste in due parti , una nella superficie , ch' è una membrana bianca , dura e quasi insensibile ; ed una interna , ripiena di vasi sanguigni e di nervi , e che si distingue per una grande sensibilità . Tra queste due membrane vi ha nel corpo umano una sostanza molle denominata *Tessuto mucoso* .

1. Lo strato esteriore , denominato *cuticola od epidermide* si separa dalle altre parti coll' azione del vescicante . Essa non è solubile nell'acqua nè negli acidi , purchè quest' ultimi non siano assai concentrati per

decomporla . Allora essa differisce molto dalla gelatina . Intanto gli alcali la disciolgono , e sotto questo rapporto essa rassomiglia all'albumina coagulata , tanto più che al pari dell'albumina prende una tinta gialla coll'acido nitrico .

2. *La vera pelle* ch'è al di sotto dell'epidermide, consiste in un gran numero di fibre che s'incrociano le une colle altre in varie direzioni, e sono solidissime e molto elastiche . Essa si discioglie intieramente nell'acqua con una lunga ebollizione , e la soluzione si concreta in gelatina col raffreddamento: mediante l'evaporazione può essere ridotta in colla .

La vera pelle è dunque composta quasi intieramente di gelatina , ma prova alcune modificazioni che la rendono insolubile nell'acqua . A questo principio è dovuta la proprietà che ha la pelle di convertirsi in cuojo mediante la combinazione col principio tannante e di fornir della colla .

3. Il *Tessuto mucoso* è poco conosciuto : questa parte della pelle è che le dà il colore , e si è trovato che, mediante un'azione per lunghissimo tempo continuata dell'acido muriatico ossigenato si poteva privare intieramente un negro del suo colore .

I *Capelli* sono stati esaminati con molta attenzione da Vauquelin . Egli ne ha eseguita una soluzione compiuta col mezzo del digestore di Papiuo . Intanto fa d'uopo che la temperatura, ch'è necessaria, sia elevata con precauzione ; perciocchè se si eleva troppo fortemente , i capelli si decompongono , e danno del carbonato di ammoniaca , dell'olio empireutico .

e dell' idrogeno solforato. La soluzione contiene sempre una specie di olio bituminoso , il cui colore si approssima a quello de' capelli già disciolti . Dopo la separazione di quest' olio , la soluzione è precipitata dalla infusione di noce di galla ; ma non si rapprende in gelatina col raffreddamento . Gli acidi vi producono un precipitato che si torna a disciogliere con un eccesso di acido . Essa precipita l' argento in nero ed il piombo in bruno .

Una dissoluzione saturata di potassa discioglie i capelli : eccettuatone un tantino di olio , il solfo ed il ferro ; e questo composto è una specie di sapone . Quando sono adoperati i capelli rossi , l' olio ha un color giallo . L' alcool toglie altresì a' capelli un olio , il cui colore varia con quello de' capelli medesimi .

Il carbone ottenuto coll' incenerare i capelli , contiene del solfato , del fosfato e del carbonato di calce , del muriato di soda , della silice , della magnesia , e degli ossidi di ferro e di manganese. Tutte queste sostanze sono in piccolissima proporzione ne' capelli , e variano in quelli di differenti colori . I capelli dunque sono composti principalmente di una materia animale simile all' albumina , e di un olio di diversi colori , di solfo , di silice , di carbonato e di fosfato di calce , e di ossido di ferro e di manganese .

Le *Penne* rassomigliano probabilmente a' capelli nella loro composizione . Il sig. Hatchett vi ha trovato dell' albumina coagulata , e niente di gelatina .

La composizione della *Lana* non è ancora ben conosciuta , ma è probabile ch' essa contenga dell' albumina coagulata , poichè forma un sapone cogli alcali puri .

Non si conosce bene altresì la composizione della *Seta* . Essa è insolubile nell' acqua e nell' alcool ; si scioglie però negli acidi e negli alcali puri . Coll' azione dell' acido nitrico rende una sostanza particolare , conosciuta sotto il nome di *principio amaro* .

SEZIONE IX.

Della sostanza cerebrale .

La materia midollare del cervello e del sistema nervoso sembra differire da tutte le altre sostanze organizzate . Dapprima è stata esaminata da Thourret ad oggetto di spiegare perchè la materia cerebrale era esente dal cangiamento osservato ne' corpi ch' erano stati sepelliti nel *cimiterio degl' Innocenti* . Fourcroy poscia ha assicurato alcuni fatti importanti su questo soggetto , ed a confutato l' esperienze del sig. Thourret in qualche punto . .

La sostanza midollare del cervello è mollè ; ed agitata coll' acqua forma una specie di emulsione che passa a traverso de' tessuti più fini. Questo fluido si coagola ad un calore di 70.°, e si separa una certa quantità di materia simile all' albumina . Gli acidi producono una simile coagulazione , ma questo coagulo differisce da quello del sangue sotto parecchi rapporti . Bollito coll' alcool esso perde presso a po-

co sei decimi del suo peso; un terzo però della quantità disciolta si depone col raffreddamento sotto la forma di cristalli lamellosi, simili a quelli che si ottengono da' calcoli biliari, dello spermaceto, dell' adipociro, ma che ne differisce solamente perchè non si fonde che ad un calore più elevato. La porzione che resta in soluzione, si separa coll' addizione dell' acqua, e colla evaporazione.

Quando la sostanza cerebrale è esposta all'aria, prova immantinente una decomposizione spontanea, e rende un acido prima di passare alla putrefazione. L'acido nitrico non produce su questa sostanza gli stessi effetti che sulle altre materie animali. Esso non separa del nitrogeno; ma quando è elevata la sua temperatura si sprigiona una gran quantità di carbonato di ammoniaca, e resta dell'acido ossalico nella storta.

L'acido solforico allungato discioglie una parte della sostanza cerebrale, e ne coagola un'altra. La soluzione concentrata colla evaporazione diviene nera, si formano dell'acido solforoso e de' cristalli di solfato di ammoniaca, e nel liquido si rivengono de' solfati di ammoniaca e della calce, dell'acido fosforico e de' fosfati di soda e di ammoniaca.

Quando la materia cerebrale è disseccata alla temperatura dell'acqua bollente, si coagola, e se ne ottiene un tantino di acqua. Quando si aumenta il calore, si sprigiona dell'ammoniaca che unendosi all'acido carbonico formato nel medesimo tempo, dà del carbonato di ammoniaca. Si ottiene altresì dell'olio,

e si forma del gas idrogeno solforato e carburato . Nella storta rimane un carbone , il quale contiene alcune tracce di fosfato di calce e di soda (1) .

(1) Il sig. Vanquelin (*Ann. del Mus. di Stor. nat.* VII.) ha pubblicato una dotta analisi della materia cerebrale . Egli l' ha trovata composta di due materie grasse particolari, l' una bianca , e l' altra rossa , di albumina , di osmazone , di differenti sali , di fosforo e di solfo .

La materia animale bianca è concreta, molle e glutinosa , di un aspetto lustro e brillante , e macchia la carta al pari degli oli .

Si fonde col calore , e prende un color molto carico ; si scioglie nell' alcool caldo , e si precipita in gran parte col raffreddamento : al sole prende un color giallo ; la dissoluzione alcoolica di questa sostanza brucia con fiamma e fuliginosità : il residuo contiene dell' acido fosforico ; nel residuo però della combustione non si trova fosfato di calce o di magnesia , come nella soluzione non si trovano fosfati alcalini . Bisogna dunque conchiudere che la materia cerebrale , come il latte del pesce , contiene del fosforo .

L' altra materia animale è rossa-bruna , d' un odore simile a quello del cervello , di un sapore di grasso rancido . Essa coll' acqua forma una specie di emulsione omogenea , che non si separa che lentamente , e dalla quale gli acidi , non meno che la noce di galla , precipitano de' fiocchi bianchi opachi .

Questa materia si scioglie nel alcool caldo , tranne alcuni fiocchi: essa si fonde e annerisce sul carbone; si rigonfia e sparge l' odore di materia animale bruciata , indi di grasso in vapori .

Bruciata in un crogiuolo di platina dà dell' acido fosforico ; d' onde fa d' uopo conchiudere ch' essa contiene del fosforo .

Non possiamo dar qui un analisi più lunga di questo eccellente travaglio : ci riportiamo bensì alla Memoria del signor Vauquelin .

(Nota del trad. franc.) .

Fine del III. Volume .

399

TAVOLA DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL TERZO VOLUME.

Continuazione della prima parte.

<u>CAP. XVIII. Delle proprietà generali de'</u>	
<u>metalli</u>	<u>pag. 5</u>

PRIMA CLASSE. *Metalli malleabili.*

SEZ. I.	Oro .	40
II.	Platino .	48
III.	Argento .	53
IV.	Mercurio .	61
V.	Rodio e Palladio .	69
VI.	Iridio ed Osmio .	75
VII.	Rame .	80

SECONDA CLASSE. *Metalli fragili e facilmente fusibili.*

SEZ. VIII.	Ferro .	88
IX.	Nickel .	107
X.	Stagno .	111
XI.	Piombo .	116
XII.	Zinco .	123
XIII.	Bismuto .	127
XIV.	Antimonio .	129
XV.	Tellurio .	134
XVI.	Arsenico .	136

TERZA CLASSE . *Metalli fragili e difficilmente fusibili .*

SEZ. XVII. Cobalto .	141
XVIII. Manganese .	145
XIX. Cromo .	149
XX. Molibdeno .	150
XXI. Uranio .	152
XXII. Tungsteno .	153

QUARTA CLASSE . *Metalli refrattarij .*

SEZ. XXIII. Titanio .	155
XXIV. Columbio e Tantolo .	158
XXV. Cerio .	161
CAP. XIX. Sostanze vegetabili	164
SEZ. I. Estratto vegetabile .	168
II. Mucillagine o Gomma .	171
III. Gelatina vegetabile .	175
IV. Zucchero e Acido ossalico .	176
ART. I. Zucchero .	ivi
II. Acido ossalico .	181
SEZ. V. Acidi vegetabili nativi , e acidoli vegetabili .	186
ART. I. Acido citrico	187
II. Acido gallico .	191
III. Acido malico .	194
IV. Acido tartarico e sue combinazioni .	196
V. Acido benzoico .	202

ART. VI.	Acido ossalico .	203
VII.	Acido morossilico .	ivi
VIII.	Acido laccico .	ivi
IX.	Acido fosforico .	204
X.	Acido prussico .	ivi
SEZ. VI.	Olj fissi .	205
VII.	Olj volatili ed essenziali .	210
VIII.	Resine .	213
IX.	Farina o Fecula .	216
X.	Glutine .	219
XI.	Caoutchouc, o Gomma elastica .	221
XII.	Fibra vegetabile .	223
XIII.	Materia colorante .	225
XIV.	Tannino, o principio tannante .	233
XV.	Cera .	239
XVI.	Principio amaro .	244
XVII.	Principio narcotico .	246
XVIII.	Sughero, e suo acido .	247
XIX.	De' Bitumi .	250
XX.	Della Asparagina, delle gomme dell' Orno, e dell' Elecampo .	257
CAP. XX.	Risultato della decomposizione spon- tanea delle sostanze vegetabili .	260
SEZ. I.	Fermentazione vinosa .	ivi
II.	Alcool .	263
III.	Etere .	272
IV.	Acidi acetoso ed acetico .	282
CAP. XXI.	Sostanze animali .	291
SEZ. I.	Gelo animale, o Gelatina .	294
II.	Albumina .	299

III.	Muco .	307
IV.	Fibrina o Glutine animale .	310
V.	Ureo .	313
VI.	Resine animali .	317
VII.	Zucchero animale .	318
VIII.	Olj animali .	320
IX.	Acidi animali .	323
CAP.	XXII. De' prodotti animali più compli-	
	cati .	333
SEZ.	I. Del Sangue. — Respirazione , etc.	334
	II. Delle secrezioni che servono alla digestione , vale a dire della saliva , de' succhi gastrico e pan- creatico , e dalla bile .	344
	III. Del latte .	356
	IV. Del muco nasale , delle lagrime , de- gli umori dell' occhio , e del liquo- re della superficie della cavità .	362
	V. Dell' urina e de' calcoli orinarj .	367
	VI. Delle ossa , delle scaglie , delle cro- ste e delle corna .	385
	VII. De' muscoli , delle membrane , de' tendini , e de' ligamenti .	390
	VIII. Delle coerture molli degli animali , cioè delle unghie , delle scaglie , della pelle , de' capelli , delle pen- ne e della lana .	393
	IX. Della sostanza cerebrale .	396



